<3660437111001 4

<3660437111001 4

Bayer. Staatsbibliothek

J. W. Ritter

9.12 —

Chem. 26 – 2

Torbern Bergmann

Professor der Chymie und Ritter des Königlichen Ordens von Wasa, Mitglied der Kaiserl. Academie der Naturforscher, der Königlichen Academien und Gesellschaften zu Upsal, Stockholm, der beiden Londoner, Göttinger, Berliner, Gothenburger und Lundener, Correspondent der Pariser,

Kleine Physische und Chymische Werke.

Zweiter Band.

Aus dem Lateinischen übersezt von

Heinrich Tabor

Med. Doct.

Frankfurt am Mayn
bey Johann Gottlieb Garbe 1782.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

XII.

Von der Figur der Crystalle, vornemlich welche aus dem Spath entstehet.

§. 1.

Die Figuren der Crystalle sind verschieden.

Man nennet dasjenige Crystalle, welches zwar keinen organischen Bau hat, nichts destoweniger aber dem äußern Ansehen nach mehr oder wenig geometrischen Körpern ähnlich ist. Betrachtet man nun die grose Menge der Crystalle, so nimmt man eine solche Manchfaltigkeit unter ihnen wahr,

daß es scheinen möchte, es wäre hier ein blo-
ses Spiel der Natur. Denn oft sind sie in
der Materie weit verschieden, und doch ihr-
Figur die nemliche, und im Gegentheile wie-
derum einerley in der Materie, aber verschieden
in der Gestalt. Nachdem ich aber alle insge-
samt wohl untersucht und verglichen habe, so
fand ich, daß eine grose Anzahl derselben,
die zwar durch die Winkel der Oberfläche, und
durch die Seiten-Flächen unterschieden sind,
dennoch von einigen wenigen einfachern ab-
stammen

Spüret man nun den primitiven Figuren,
wie man sie füglich nennen kann, nicht gehö-
rig nach, so wird auch in Zukunft, so wie jetzo,
die sämtliche Lehre von den Crystallen verwor-
ren bleiben, und alle diejenige stellen eine ver-
gebene Arbeit an, die hier schon nach einem
System trachten. Mit diesen noch unentdek-
ten Geheimnissen habe ich mich seit etlichen
Jahren beschäftiget, und zwar, meiner Mei-
nung nach, mit einigem Erfolge; ich werde
hier nun einige Proben davon ablegen, und
zwar jetzo vornemlich von den spathigen Cry-
stallen. Zuerst muß also erkläret werden, auf
welche Art der Spath, auf verschiedene Art
zusammengefügt, auch verschiedene Körper
bilden könne.

§. 2.

Ursprung verschiedener Figuren aus dem Spathe.

Wie bekannt ist, so bestehet der Kalch-Spath aus einem Würfel, oder einem schiefen Parallelepipedum, dessen sämtliche Flächen eine rhombische Gestalt haben, von der Art, daß die stumpfe Winkel 101½ Grad, die spitze aber 78½ enthalten. Nun wollen wir nachforschen, wie aus dieser blosen Anhäufung ähnlicher Parallelogrammen völlig verschiedne Crystalle entstehen können.

A) Auf der fig. 1. tab. 1. stellt A C E G O einen Spathkern vor, in welchem, durch dessen entgegen gesezte Winkel D O, die Axe H I durchgeht. Man nehme an, daß sich um diese Axe auf- und niederwärts herum auf eben diese Art, dichte Rhomben ansetzen, welche den unterliegenden Flächen des Kerns gleich, ähnlich und parallel sind, welches nur, damit die Zeichnung nicht verwirrt werde, durch die Rhomben M P, M Q, und M T angezeigt ist, welches für den, der Geometrie und Perspectiv versteht, schon hinreichend ist.

Auf diese Art entstehet ein sechsseitiges Prisma, das aus sechs gleichen und ähnlichen Parallelogrammen bestehet, und welches sich an beiden Seiten mit dreyen Rhomben, welche

in einen festen Winkel zusammengehen, endiget. Eine solche Gestalt haben einige Kalch-Crystalle, vornemlich zu Schörliz, daher man die Gestalt eine Schörlizische insgemein nennt.

B) Hört die Anhäufung der Flächen auf, wenn die Seiten des Prisma eine rhombische Figur erlangt haben, so entstehet eine zwölfseitige Gestalt von Rhomben, dergleichen die vollkommene Granate haben.

C) Die granatförmige Gestalt verändert sich oft in eine andere, dergleichen öfters die Hyacinthe haben, und dieses zwar durch eine regelmäßige Ansetzung gleicher und ähnlicher Rhomben auf einen der festen Winkel, die aus vier Flächen bestehen; denn sechs dergleichen hat ein Granat, welcher vollkommen gebildet, und eilfseitig ist. Man vergleiche fig. 2. wo die punctirte Linien die Entstehung des Prisma deutlich zeigen. Denn durch diese Entstehungsart werden die vier Rhomben in eben so viele längliche Sechsecke verändert, nemlich L H A B in L H h a b B. u. s. w.

D) Zuweilen entstehen Flächen, welche zwar den Grundflächen gleich, aber doch nach gewissen Regeln abnehmen. Diese Verringerung, man mag sie dem Mangel der Materie, welches am wahrscheinlichsten, oder einer andern Ursache zuschreiben, verändert nothwendig die Gestalt der Endflächen, und

ihre

ihre Anzahl wird entweder vermehrt oder verringert. Man betrachte die erste Figur. Wenn sich um den Central-Kern gleiche Flächen ansetzen, die aber beständig kleiner werden, wie Mp, Mq, Mt, so werden sich dieselbe endlich in eine Spitze endigen, daher statt des Prima eine doppelte Pyramide entstehet, wovon die eine nach oben, die andere nach unten gekehrt ist. Auf der Fläche derselben machen die angränzende Flächen gemeinschaftliche Abschnitte oder Bases, die wechselsweise mit ihren Flächen oberwärts und unterwärts gekehret sind, wie durch GFEACBG angezeigt wird. Dergleichen Figur haben die Kalch-Crystalle, welche von unsern Berg-Einwohnern Schweins-Zähne genannt werden.

Es versteht sich von selbst, daß die Axen der Pyramiden desto länger sind, je längsamer die Rhomben abnehmen; und so auch umgewendet.

Wenn die Reihe der Abnahme eher aufhöret, als die lezte Seiten der zusammenhängenden Flächen völlig verschwinden, so entstehen abgestumpfte Spitzen, von welchen man oft Muster antrift.

Werden in dem eben beschriebenen pyramidenförmigen Kalch-Crystall die Ränder AH, BH, und FH, vorsichtig gespaltet, so geben sie eine Materie, die in spathige Würfel abgetheilt ist, die andere aber CH, EH, und GH,

können dahin nicht gebracht werden. Der Grund ist folgender. In dem erstern Falle ist die Spalte parallel mit den angehäuften Flächen, in dem andern aber begegnet er zweyen sich durchkreuzenden. Eben so verhält es sich auch in der untern Pyramide, doch mit dem nothwendigen Unterschiede, welche aus der Structur selbst hier entstehet, nemlich daß der Rand A J völlig entgegen stehend sey, als der A H, welches auch von den übrigen mit gehöriger Veränderung gilt.

E) Oefters sind auch die Grundflächen mangelhaft; gesellen sich nun zu diesen andere, die jenen ähnlich, so müssen nothwendig Bildungen entstehen, die mehr oder weniger unvollkommen sind. Hiervon sind unzählige Beispiele vorhanden, davon jetzo nur einige sollen angeführet werden.

Es seyen in der fig. 3. A B C D E F G drey Rhomben, welche eine Spitze eines vollkommenen Schörl-Crystall vorstellen. Nun setze man, der Rhombus A G werde abgekürzt durch die Linie a b, der C G durch c d, und E G durch e f. Hierdurch wird die sechseckige regelmäßige Gestalt des Prisma A B C D E F zu einer unregelmäßigen a b B c d D e f F, die aus neun ungleichen Seiten bestehet, deren Spitze drey unregelmäßige Fünfecke ausmachen a b B G F, c d D G B und e f F G D. Dergleichen Crystalle besitze ich, so wohl kalchartige als Schörl.

Hier

Hieher gehören auch gemeiniglich die rohe Turmalin, vornemlich die Tyroler und Ceylonische, von welchen in Zukunft ein mehreres. Man sehe die sechzehente Abhandlung.

Es ist klar, daß die neuneckige Peripherie a b B G F um so näher einer dreyeckigen komme, je geringer der Abstand zwischen a b und B F ist. Dieses gilt auch von den übrigen, und verschwindet der Unterschied der Linien a b, c d und e f von den Diagonal-Linien, so entstehet ein dreyeckiges Prisma, welches drey Triangel hat. Werden die schneidenden Linien a b, c d und e f dem Mittel-Punct G näher gebracht und gleichförmig, so bleibt doch die Figur die nemliche.

F) Die Granat-Figur kann man sich vorstellen als ein sechsseitiges Prisma, das sich *beiderseits mit* drey Rhomben endiget, die spitzförmig zugehen; ist also zusammengesezt aus vier spathigen Würfeln, welche gleichförmig an einander gefügt sind. Die Entstehungsart ist oben unter B, und die Form auf der fig. 4. mit grosen Buchstaben angezeigt. Nimmt man nun an, daß statt der vollkommenen Rhomben sich um die Axe, auf eben die Art, andere ansezen, denen die drey äußere Winkel abgestumpft sind, oder, welches eben das ist, wenn die longitudinal Ränder des Prisma sich kreuzen mit den der Axe parallelen Flächen, so wird eine zwölfseitige Figur entstehen, die

aus Fünfecken besteht, und welche durch die kleinere Buchstaben angezeigt ist. Zuweilen trift man dergleichen Kalch-Crystalle an, welche aber öfters so niedrig, daß c mit a, d mit c fast zusammentreffen, daher das Fünfeck a b c d e beinahe eine dreyeckige Figur erhält, dergleichen auch öfters ihnen von einigen Schriftstellern zugeschrieben wird, welche aber die nahre Verbindung nicht wissen. Unter dem Schwefel-Kies trift man zuweilen vollkommene Bildungen dieser Art an.

Oft sind alle Ränder des Granat abgekürzt, daher vier und zwanzig längliche Sechsecke entstehen, und diese Veränderung läßt sich aus den angeführten Gründen erklären. Wenn das Kreuzen cd der Flächen e c und c r auffer der Fläche BG fällt, so entstehet eine andere Figur.

G) Die Amethist-Figur hat auch öfters ihre eigene Mängel (siehe C). Unter diesen ist folgender sehr merkwürdig, welchen man in dem Schwarz-Walde antrift b.) Nemlich man findet dort kreuzförmige Crystalle, A B C D E F G H I K L M, fig. 5. Die oberste Spitze ist c. Die Figur A B C b c a ist völlig auf ein und eben derselben schiefen Fläche, und dieses gilt auch von den drey übrigen gleichförmigen. Will man nun die ursprüngliche Gestalt wissen, so mache man die Rhomben c N, c O, c P und c Q fertig, siehet dann über die Axe c

weg

weg, so erscheinen sie als Vierecke auf einer Fläche, und dieses wird der erste Anfang der Amethist-Figur seyn. Denn man kann sich auch die Granat-Gestalt vorstellen als ein viereckiges Prisma, welches aus vier Rhomben besteht, welche sich blos mit den Spitzen berühren, und welches sich beiderseits endiget mit vier Rhomben, die in eine Spitze zusammengehen. Wird diese Figur nur ein wenig verlängert, oder welches das nemliche ist, die gleiche und ähnliche Flächen durch Zusatz der Spitzen vermehrt, so entstehet eine amethistische und kann also als der Ursprung derselben angesehen werden.

b) Der berühmte Naturkündiger Ehrbart schickte mir einige dergleichen; diese Crystalle sind nicht kalchartig, ob sie gleich so scheinen, sondern kieselartig.

H) Wenn die zugekommene Flächen unter sich zwar ähnlich sind, unähnlich aber mit ihren Grundflächen, so entstehet ein groser Hause Abänderungen. Ich achte es aber für überflüßig, mehrere Beispiele anzuführen, indem das angeführte schon hinlänglich erweiset und Anleitung giebt, wie noch viele andere, auf eine leichte und einfache Art, auf die ursprüngliche Gestalt können zurück gebracht werden.

1) Wer diese Lehre für blos geometrisch und speculatif halten wollte, der betrachte die Kalch-Crystalle; denn öfnet man ihre lockere

Structur

Structur nach und nach, und vorsichtig, so wird man den innern Bau derselben wohl wahrnehmen. c) Was aber die feste Crystalle, die erwähnte Figuren haben, anlangt, so hängen ihre Theile so dichte zusammen, daß man sie nicht auf eine deutliche Weise trennen kann. Die Schörl verrathen nicht undeutlich eine spathige Textur, und man darf nicht zweifeln, daß die Granat aus Schichten bestehen, die Betrachtung derselben macht es wahrscheinlich.

c) J. G. Gahn entdekte zuerst den Central-Kern in den pyramidalischen Kalch-Crystallen.

K) Endlich muß ich noch eine besondere Bemerkung von den Kalch-Crystallen, welche prismatisch, sechseckig, und senkrecht abgestumpft sind, machen. Man trift zuweilen dergleichen an, sie können nicht, nach voriger beschriebener Art, aus spathigen Theilen entstehen, allein auf keine andere Art erzeugen sich die sechseckige Prismata nicht. Was ist also hier die Ursache, wodurch die Spitzen umhüllet werden? Ich muß meine Unwissenheit hier vorschützen, wenn jener Begrif von einer Anhäufung der Flächen, die um die Axe herum mehr und mehr abnehmen, nicht anzunehmen wäre. Daß aber hier etwas ungewöhnliches dabey mit vorkommt, ist daraus nicht unwahrscheinlich, weil die äußere Abkürzung undurchsichtig, obgleich das übrige Prisma durchsichtig ist. Der obere Abschnitt aber ist sechseckig, eben und glatt.

L) Also wurde nun gezeigt, daß Prismata von drey, vier, sechs und neun Seiten, und von verschiedenen Spitzen, daß pyramidenförmige, kreuzförmige, und noch andere sehr verschiedene Figuren von der spathförmigen unterschieden seyn. Ueberhaupt muß man anmerken, daß alle diese sich bilden, ohne Aenderung der Materie, welches eine deutliche Erinnerung ist, daß man auf die Gestalt einer Sache allein nicht baue. Ist also diese, zwar die vornehmste unter den äußern Kennzeichen, so schwankend, von wie viel geringern Gewichte werden erst die übrige seyn? mit welchem Erfolge kann man sich in der Mineralogie auf dieselbe verlassen? Aeußere Kennzeichen sind zwar nicht zu verwerfen, allein hinreichend sind sie nicht, dienlich vor den Geübten, aber nicht überzeugend.

§. 3.

Structur der kleinsten Theile.

Es ist wahrscheinlich, da durch die unterschiedene Zusammenfügung spathiger Theile, so unterschiedene Figuren gebildet werden, daß aller Unterschied der Crystalle, was das Aeußere betrift, nur wenigen Abänderungen der mechanischen Bestandtheile zuzuschreiben seye. Nun entstehet die Frage, ob denn auch die kleinste Puncte der ergänzenden Theile, die erste Grundtheile, vermöge ihrer Natur, eine

bestimmte eckige Figur besitzen, oder sie erst durch die Crystallisation erhalten? Was ich davon bisher beobachtet habe, mag hier zur Antwort dienen.

A) Betrachtet man, mit Hülfe der Gläser, die Theilchen, welche das Kalch-Wasser, in freyer Luft ausgesezt, absondert, so findet man, daß sie spathig sind.

B) Grösere spathige Würfel haben, genau betrachtet, sehr oft diagonal Striefen; man trift dieses auch in den Salz-Crystallen an, wie man gleich sehen wird.

C) Die Würfel des gemeinen Salzes sind nicht allein diagonal, sondern stellen auch öfters auf jeder Seite Quadrate vor, welche mit dem äußern parallel laufend und nach inwärts beständig, aber regelmäßig kleiner werden. (fig. 6.) Jeder Cubus bestehet aus sechs viereckigen hohlen Pyramiden, die mit ihren Spitzen und äußern Fläche sich berühren, und welche insgesamt angefüllt mit gleichen und stufenweis abnehmenden Pyramiden, die Bildung vollenden. Abgesonderte Pyramiden, (fig. 7.) nicht weniger auch solche, wo sich sechs um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct berühren, hohle oder mehr und mehr angefüllte, mit einem Wort, die völlige Stufenreihe der Operation, von der ersten Stufe bis zur Vollendung, wird durch wohl eingerichtetes Abdunsten erhalten. Eben dieses

gilt

gilt auch offenbar von dem salzigen Pflanzen-Alcali, welches sonst Digestiv-Salz des Sylvii heisset, von dem crystallischen Horn-Silber, auch von dem Bley-Glanz oder von dem schwefelichen Bley, welches sich zu Fahlum auf den Haufen, die unter dem freyen Himmel kalt geröstet werden (nach dem eignen Ausdruck) wieder von neuem erzeuget. Auch der viereckige Salpeter, der spathförmig ist, hat eine ähnliche Anhäufung von Pyramiden, von eben der nemlichen Deutlichkeit, als die vorige würfelige Crystalle. Eine etwas abgedunstete Alaun-Solution bildet zwar gemeiniglich achtseitige Figuren, zuweilen aber auch hohle Pyramiden, und öfters sind die, in vollkommenen, sichtbare Linien, Anzeige der Verbindungen.

D) Auch andere Salze zeigen durch sichtbare Diagonale die nemliche Structur. Das Seignette-Salz ist prismatisch sechseckig, die achte Figur stellt einen Abschnitt desselben vor. In seinem vollkommenen Zustande bleibt der Ursprung seiner innern Theile verborgen, dasjenige aber, welches an dem Boden des Gefäßes erzeugt wird, kann die unterste Seite nicht bilden, (fig. 9.) und dieses mangelhafte Parallelogramm zeiget alsdenn deutlich die Diagonale (fig. 10). Eben so verhält es sich mit dem Salze, so man aus dem menschlichen Urine erhält, und welches das microcosmische

genennt

genennt wird. Man bemerket hier zugleich, daß das eine Paar der Vertical-Dreyecke durchsichtig seye, das andere aber mehr oder weniger opac, welches wohl ein deutlicher Beweis von der ungleichen Lage der Bestandtheile ist. Ich besitze Salpeter-Crystalle mit Diagonale, die in andern die dicht zusammengefügte Lage der Theile gemeiniglich verbirgt.

E) Betrachtet man weiter eine hohle Pyramide des gemeinen Salzes, so findet man, daß sie aus vier Dreyecken bestehet, und jedes derselben aus Fäden, die mit der Basi gleich laufen, und diese, wohl untersucht, sind nichts anders, als eine Reihe kleiner Würfel. Ob nun gleich aus dem bisher gesagten scheinen mögte, als entstünden alle Crystalle aus zusammengefügten Pyramiden, und der Unterschied der Zahl und Gröse ihrer Seiten machten die Figuren unterschieden; so bleibt es aber dennoch ungewiß, ob auch die nemliche innere Structur statt finde bey denen, welche fast unsichtbar sind, ferner, ob die erste Grundtheile an sich eine bestimmte Figur besitzen, oder ob diese erst durch die Vereinigung vieler erzeugt werde? Bekanntlich besitzen zwar diejenige Theile, so durch Beihülfe der Gläser betrachtet werden, eine gewöhnliche Gestalt; allein auch diese sind noch zusammengesezte. Bis zu einer völlig gemachten Entdeckung dieser Geheimnisse, trage ich kein Bedenken,

die

die Crystallisation mit dem Gefrieren des Wassers zu vergleichen.

Indem sich die kleine wäßerige Theile vereinigen, so äussern sie eine doppelte Kraft oder Bestreben, durch die eine werden die Fäden geformt, durch die andere werden eben diese Fäden so zusammengefügt, daß Winkel von sechzig Grad entstehen. Auf diese Weise sind alle Abänderungen des Schnees leicht zu erklären. Die einfachste Figur besteht aus sechs gleichen Strahlen, welche aus einem Mittelpunct, unter gemeldetem Winkel, divergiren. (fig. 11.) e.) Ihre äussere Spitzen, welche durch gerade Linien vereiniget sind, haben den nemlichen Winkel, welches auch statt findet, wenn jedes Dreyeck mit geraden der Basi parallelen angefüllt wird. (fig. 12.) Auch sechswinkelige Prismata des Schnees habe ich wahrgenommen. Doch dieses nur im vorbeygehen.

e) Mairan vom Eise.

Nun stelle man sich vor, daß in den Atomen, welche eine crystallische Bildung schaffen können, ein Hang oder Neigung befindlich wäre, Fäden zu erzeugen, und in diesen ein Streben, sich gleichförmig zu vereinigen, so werden sowohl Dreyecke, als auch wiederum aus diesen, Pyramiden entstehen, wenn auch gleich die erste Grundtheile keine bestimmte Figur hätten. Ist die Neigung der Winkel unterschieden, so werden auch Dreyeck und Py-

ramide unterschieden seyn, daraus aber unterschieden gestaltete Crystalle entstehen, welche wenn man ihre Winkel weiß, durch Hülfe der Geometrie erforscht werden können.

Bisher nahmen wir den Hang als zweifach an, wegen der zweifach scheinenden Würkung, vermuthlich aber erkennen beide nur eine Ursache, nemlich das wechselseitige Anziehen der Theile, welche, nach der unterschiedenen Lage und besondern Figur der Atomen, dieselbe in Fäden ordnet, und diese nach einer Neigung gerichtet unter sich verbindet. Mechanischen Elementen lege ich eine bestimmte und eigene Figur bey. Denn im Gegentheil wißte ich nicht, warum die nemliche Ursache gewisse Materien zu einem solchen, andere zu unterschiedene, obgleich beständige Winkel bringen sollte. Doch ich werde diese, wiewohl wahrscheinliche, Muthmassung noch weiter untersuchen; denn ein Harz-Pulver, das nothwendig aus völlig verschieden gebildeten Theilchen bestehet, so es auf einen Electrophor gestreut worden, wird, durch das electrische Fluidum, zu Sterne, die dem Schnee ähnlich sind, gebildet. f)

f) Lichtenberg hat diese resinöse Sterne zuerst wahrgenommen.

§. 4.

Auf wie vielfache Art die Crystalle erzeuget werden.

Sollen kleine Theile, vermittelst des Anziehens, zu bestimmten und abgemessenen Figuren sich vereinigen, so müssen sie frey und leicht beweglich seyn. Sind sie mit einem *Fluido* vermischt, mit dem sie in der specifiken Schwere übereinstimmen, g) so wird der gehabte Endzweck, hauptsächlich auf eine dreifache Art, erhalten, nemlich durch Wasser, durch eine schmelzende Wärme, und durch das Flüchtigmachen derselben; jedes soll besonders betrachtet werden.

g) Man vergleiche de Morveau dans les digressions Acad.

A) Das gewöhnlichste Mittel zur Crystallisation ist das Wasser, dieses löset salzige Materien leicht auf, und so es hinlänglich abgedunstet, werden diese wieder solide; bis auf gegenwärtige Zeit glaubte man daß die Entstehung der Crystalle, ohne dieses Vehikel, ohnmöglich seye.

Nicht nur allein im Wasser aufgelösete Dinge bekommen eine bestimmte Gestalt, sondern auch, meiner Meinung nach, Dinge, die zart getheilet, mit demselben vermischt sind. Nemlich die in dem Wasser unauflösbare Ma-

terien schweben dennoch in demselben, wenn sie so getheilt, daß sie, in Rücksicht der Masse, eine solche Fläche erlangt haben, welche der Schwere des sie umgebenden Fluidi gleich kömmt. Solche Theilchen besitzen ohne Zweifel ein wechselseitiges Anziehen, und eine erforderliche Beweglichkeit, warum sollen sie also nicht Crystalle geben? Es scheinet sehr wahrscheinlich, daß viele in dem Mineral-Reich vorkommende Erden, welche eine regelmäsige und abgemessene Figur haben, auf diese Art entstanden seyn.

Meines Erachtens, ist eine blose mechanische Zumischung und eine wahre Auflösung sehr von einander unterschieden, ob sie schon von gleichem Gewichte sind. Theile, die nach der ersten Art in einem Liquido enthalten sind, und in demselben unten an dem Boden befindlich, werden auch daselbst verbleiben, wenn keine schickliche Bewegung dazu kommt; Aufgelößte aber sind durch das ganze Menstruum von freyem ausgetheilt, auch ohne alles Umschütteln, obzwar nicht zu läugnen, daß durch dieses die Auflösung beschleuniget werde.

B) Schmelzen und langsames Erkalten macht oft Crystalle. Indem eine hinlängliche Menge der wärmenden Materie feste Körper, welche unorganisch gebaut, durchdringt, so werden diese erweicht und flüßig; denn so wie

die

die Wärme in die Theile eindringt und sie umkehret, so werden diese sämtlich beweglich; solchergestalt sie nun, unter langsamen Erkälten dem Anziehen nachgeben, und dadurch simmetrisch vertheilt werden. Solchergestalt bildet geschmolzener Schwefel, unter dem Erkalten, Fäden, und wird in dem nemlichen Augenblicke electrisch. Wißmuth, Zink und Antimonial-Regulus erlangen gewissermassen eine würfelige Figur, ja, wenn der lezte in einer conischen Form erkaltet, so wird er nicht allein oberwärts, sondern längst seiner ganzen Axe sternförmig. Das geschmolzene und langsam erkaltete Glas macht sehr schöne Crystallisationen, h) öfters habe ich Schlacken aus den Oefen gezogen, in welchen Eisen-Erz mit Kalchstein geschmolzen wurde, und fande sie zuweilen regelmäsig prismatisch. Durch das Schmelzen rohen Eisens mit Kalch erhielt ich in den Schlacken vollkommene Achtseiten. Mehrere Beispiele übergehe ich jetzo.

h) J. Keir in Trans. Phil. anni 1776.

Bey grosen, hauptsächlich schwer fließenden Metall-Massen, werden die untere Theile durch das Gewicht der obern gemeiniglich so gedrückt, daß keine Spuren der Crystallisation zum Vorschein kommen, obgleich auf der Oberfläche des Golds, des Silbers, des Eisens und anderer, sehr schöne entstehen.

Es könnte ungereimt scheinen, das Gefrieren des Wassers hieher zu zählen; allein die Sache fordert eine genauere Erwägung. Das Wasser besizt in der That, vermittelst der Materie der Wärme, eine Flüßigkeit, i) wird diese bis zu einem gewissen Grade entzogen, so wird es, durch das Crystallisiren, zu Eis. Im vorigen verglich ich das Gefrieren mit der Crystallisation: (§. 3, E.) Hier muß ich noch einen Beweis der Uebereinstimmung anführen.

i) Phlogiston, Materie der Wärme und Materia des Feuers, müssen wohl unterschieden werden. Phlogiston mit einem bestimmten Theile reiner Luft vereinigt, macht die Materie der Wärme aus. Feuer aber ist eine Handlung, wodurch ein tauglicher Körper mit solcher Vehemenz des Phlogisti beraubt wird, vermittelst reiner Luft, so daß nicht allein eine grose Wärme, sondern auch eine Flamme erzeugt wird.

Schnee oder Eis warmen Wasser zugemischt, zerstöret, durch das Auflösen, in demselben, den Betrag einer Wärme nach unserm Thermometer von 72 Grad. Eben so verhalten sich auch crystallische Neuter-Salze; denn sie machen das Wasser kälter, ob sie gleich zuvor, einige Tage lang an dem nemlichen Orte mit dem Wasser befindlich gewesen. Sie erhalten aufgelöset eine grösere Fläche, und können dadurch eine grösere Menge der Materie der Wärme in sich nehmen und binden, ist aber

diese gebunden, so ist sie der erwärmenden Kraft beraubt, dem Wasser entrissen, und so das Thermometer in dasselbe gelassen wird, so muß nun das Quekſilber sinken. Hieraus folgt nun auf der andern Seite, daß die Wärme unter dem Crystallisiren zunimmt, welches auch wirklich, wo eine grose Menge plözlich anschießet, wahrgenommen wird. Durch das Anschiessen wird die Oberfläche verringert, daher kann denn auch nicht mehr eine so grose Menge der Materie der Wärme gebunden bleiben, sie wird also loß, und erhält ihre erwärmende Kraft und übt sie in Rücksicht ihrer Menge aus.

C) Die Wärme schmelzet nicht allein, sondern nimmt auch einige Materien mit sich davon. Ihre materielle Substanz dringt in die Theile, dehnet sie aus, verdünnet, und macht sie durch ihren Zutritt so leicht, daß sie in die Luft empor steigen können. Diese Theilchen sind unter dem Erkalten sattsam frey, geben dem Anziehen nach, und vereinigen sich zuweilen in Crystalle. Hieher gehören die Spizen, so aus dem Rauche des Antimonial-Reguli entstehen, man nennt sie Silberblumen. Bleiglanz, der öfters in den Fahlumischen Kupfer-Erzen vermengt ist, stößt in den zum kalten Rösten ausgesezten Haufen Dämpfe aus, die auf den obern Lagen wiederum hohle Pyramiden, zur Bildung der

Blei-Glanz-Würfel, erzeugen, und die den Würfeln des gemeinen Salzes vollkommen ähnlich.

Von den Haufen der Arsenic-Erze, welche zu Loesasen dem Feuer ausgesezt werden, sammlete ich sehr schöne weisse, gelbe und rothe Crystalle, welche theils vier- theils achtseitig sind. Einige von diesen stellen hohle Pyramiden vor, bey welchen die Seiten aus Fäden, die mit der Basi parallel sind, bestehen, gleich den auf nassem Wege bereiteten Crystallen, (§. 3, e.) so, daß also überall in dem ganzen Crystallisations-Geschäfte der nemliche Mechanismus scheinet statt zu finden, der mit dem Gefrieren ähnlich ist. Man darf nicht glauben, diese Pyramiden wären ungestaltete Körper, welche zur Entstehung der Crystalle nicht gehören. Denn vollkommene Crystalle zeigen oft durch ihre deutliche Linien die Verbindungen der Pyramiden, und wird die Operation wohl eingerichtet, so kann man hier eine Progression von dem ersten Anfange durch verschiedene Grade durch bis zu der Vollendung wahrnehmen. Findet diese Structur, wie es wahrscheinlich ist, in allem statt, so ist auch das völlig wahr, was in dem vorigen von den spathigen ist angeführt worden, indem spathige Grundtheile, wenn sie wohl geordne werden, sehr leicht pyramidenförmig werden können.

Setzen sich in gehöriger Menge Pyramiden-Spitze um einen Punct herum an, so entstehet ein Prisma, die Spitze kann sich durch eine Pyramide bilden, deren oberster Theil nach aussen gerichtet ist. Auf diese Art entstehet ein viereckiges Prisma mit eben so viel Spitzen. Man bringe auf den Würfel ABCD (fig. 15.) beiderseits eine vierseitige Pyramide ABE und DCF, so ist die gesuchte Figur fertig. Auf diese Art erlangt gemeines Salz, wiewohl sehr selten, eine Spitze. l) Kommt auf das Achteck ACBD (fig. 16.), entweder auf eine, oder auf beide Spitzen desselben, hohle Pyramiden a d b, die der Grundfläche gleich und ähnlich, so entstehet die nemliche Figur. Zwar muß ich zugeben, daß ich niemals prismatischen Alaun gesehen habe, wohl aber öfters unvollkommene Achtecke zusammengefügt. (fig. 17.) Eine viereckige Pyramide kann vier Vierseite haben, und also ein Würfel vier und zwanzig, und hat er eine doppelte Spitze, zwey und dreisig. Also wieder ein neuer Bau, der ohne Zweifel zuweilen statt findet; denn wie schon oben angeführet worden, so haben die Arsenical-Crystalle wechselseitig eine vier- und achtseitige Gestalt, die also beide mit einander umändern können. Cappeler Prodr. Chrystallography. Tab. 3. fig. 2. Sechseckige Prismata erzeugen sich schwer aus solchen Pyra-

miden, welche die nemliche Anzahl Seiten haben, wo sie nicht vierseitig sind. In der achtzehenten Figur kommen vier sechseckige und sechs viereckige Pyramiden vor, die erstere aber werden leichtlich in sechs, und die lezztere in vier Dreyecke eingetheilet, (fig. 19.) von welchen also acht und vierzig die völlige Masse ausmachen werden, wenn die Natur diesen Weg befolget. Ich zweifele nicht, daß dieser Bau unter vielerley Namen vorkommt. Er erfordert die einfachste Elemente, welche mit allen Crystall-Figuren übereinstimmend sind. Es schadet nichts, daß vierseitige, tauglich zu diesem Ende, ungleiche und unähnliche Seiten haben. Was aber hier das Vornemste ist, so werden, ohne Zweifel, bisweilen vierseitige gebraucht. Alles dieses hat zwar vieles auf sich; allein so lange ich noch nicht unter den pyramidalischen Grundtheilen des Salzes nur eine Vierseite erblickt habe, so lange darf auch dieser Schluß noch nicht allgemein heissen. Es ist besser, wahren Beobachtungen, als den sinnreichsten Erdichtungen Gehör zu geben, besser die Geheimnisse der Natur auszuspähen, als sie errathen wollen. Zwar bin ich versichert, daß die Natur sehr oft Pyramiden zu dieser Absicht gebrauche; allein hier ist noch zu bestimmen, ob dieses allezeit geschehe, wie es geschehe, und dergleichen mehr. Ich, meines Theils,

war

war sehr oft bey der Betrachtung der Salze auf den Mechanismum ihres Zusammenwachsens aufmerksam; die Erscheinungen, welche ich hier bemerkte, habe ich bereits angeführt, und dabey einige Betrachtungen beigefügt, damit scharfsinnigere Forscher das System der anziehenden Kraft, welches bey der Crystallisation gleichsam fühlbar ist, dereinst hinlänglich erkennen mögen.

§. 5.

Ob die Crystallisation von einem beigemischten Salze herrühre.

Da einige Neuere sahen, daß die meiste Salze winkelig seyn, und zwar oft auf eine beständige Art, so legten sie den Salzen allein dieses Vermögen zu, und wo sie andere Körper auf gleiche Art gebildet fanden, so eigneten sie die Bildung einem, in denselben verborgenen Salze zu. Was aber von dieser Meinung zu halten seye, wird das folgende zeigen.

A) Da die Crystallisation von dem Anziehen abhängt, alle Materien aber auch der anziehenden Kraft unterworfen sind, so kann man schlechterdings nicht nur allein den Salzen jene regelmäsige und simmetrische Concrezion zuschreiben, ob sie gleich sehr oft in denjenigen Körpern, welche in dem Wasser auflös-

bar

bar sind, angetroffen wird. Auch auf andere Art, wodurch nemlich die ergänzende Theile hinlänglich getheilet und frey werden, kommen eben solche Crystalle zum Vorschein. (§. 4. B, C.)

B) Bey Untersuchung der Salze wird klar, daß sie um so schwerer zusammen wachsen, je einfacher, und je stärker sie salzige Eigenschaften besitzen. Dieses beweisen die Mineral-Säuren und die kaustische Alkalien, welche in einem reinen, und von allen fremdartigen Theilen, so viel möglich, befreiten Zustande, schwer, oder wohl gar nicht zu Crystalle werden.

C) Aehnliche Gestalten sind nicht die Würkung ein und eben derselben Säure; denn der prismatische und cubische Salpeter haben die nemliche Säure und dennoch ganz verschiedene Figuren, mehrere Beispiele vorjetzo zu geschweigen. Auch die Basis allein bestimmt nichts; denn das Pflanzen-Alcali sowohl als das Mineral-Alcali, gesättigt mit der Salz-Säure, bildet Würfel. Also rührt die äussere Gestalt von der vereinigten Basi mit dem Menstruo zugleich her, und doch darf man nicht behaupten, dieses doppelte Salz seye zugegen, wo eine dergleichen Figur angetroffen wird. Man findet keine Spur Alaun in dem Bley und Nickel, die mit der Salpeter-Säure vereinigt sind, obgleich diese Vereinigung Achtecke bildet.

D) Die

D) Die Verschiedenheit der Crystalle ist gros bey der nemlichen Materie; dieses wurde schon in vorigem von den Kalch-Crystallen erwiesen. (§. 2.) Unter dem Schwefelkies trift man Würfel an, die auf eine besondere Art gestreift sind, so daß die Linien der einen Seite gegen die der vier andern perpendicular sind. (fig. 13.) Zudem so findet man vierseitige, achtzwölf- und zwanzigseitige; alle geometrische Figuten finden also hier Platz.

E) Endlich so ist die Anzahl derjenigen Crystalle beträchtlich, welche entweder gar nichts saljiges, oder doch dessen so wenig enthalten, daß, alles bisherigen Forschens ungeachtet, dennoch keine merkliche Spur desselben offenbar geworden. Von Glimmer besitze ich sechseckige Prismata, welche aus parallel Schichten bestehen; deren ursprüngliche Fäden auf besondere Art geordnet sind. (fig. 14.) Die Edelgesteine, Granat, Schörl, und andere irdische Körper sind öfters mit Figuren versehen, aber nichts salziges kann die Analyse aus ihnen bringen. Eben dieses gilt auch von dem Golde, Silber, und andern gegrabenen Metallen, nicht weniger auch von den mit Quekfilber verbundenem Gold, Silber, Bley, Zinn, Wißmuth und Zink, welche regelmäsige und nach der Verschiedenheit der Umstände, verschiedene Figuren bilden. m)

m) Mem. de Chimie par. Mr. Sage.

Wollte man Ausflucht nehmen auf ein verborgenes und getheiltes Salz, welches man durch die Kunst nicht zum Vorschein bringen könnte, so werden einem solchen sehr unrecht Kräfte beigelegt, die vermögend seyn müssen, alle einzele Theile in die zur Crystallisation erforderliche Ordnung zu bringen. Hier wäre die Würkung gröser als die Ursache. Denn wie könnte ein salziges Wesen, von dem ein reines Wasser nicht das allergeringste, durch die möglichst deutliche Weise, entdecken kann, dennoch, mit einer so starken Gewalt, die Crystallisation des Eises zuwege bringen, welche der stärksten Macht widersteht? Wie könnte ein solches salziges Wesen, das durch keine reagirende Mittel zu entdecken, in dem Amalgama des Goldes, die schwere Theile beider Metalle zu einer simmetrischen Lage bringen? Welches Salz würde den Antimonial-Regulum sternförmig machen? Was für eins ist in den sechseckigen Blättern des Glimmers enthalten?

Dieses wird hinlänglich genug denjenigen seyn, welche sich durch deutliche Versuche belehren wollen; wer aber Hypothesen höher achtet, den überzeugen keine Versuche, sie mögen so zahlreich und deutlich seyn, als nur möglich.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Die Figuren, der Crystalle sind mancherley verschieden, Seite 3.

§. 2. Verschiedene Figuren die aus dem Spath entstehen, S. 5.

§. 3. Bau der kleinsten integral Theile, S. 13.

§. 4. Auf wie vielerley Art die Crystalle erzeugt werden, S. 19.

§. 5. Ob die Crystallisation jederzeit der Beymischung eines Salzes zuzuschreiben seye, S. 27.

XIII.

Von der Kieſel-Erde.

Sunt aliquot quoque res, quarum unam dicere cauſam, non ſatis eſt.

Lucretius.

§. 1.

Hiſtoriſcher Eingang.

Schon bey dem Theophraſto Ereſio findet man, a) daß aus dem Kieſel ein fürtrefliches Glas könne gemacht werden, daher man denn vielleicht nachher Steine, welche, mit Beyhülfe eines alkaliſchen Salzes, zur Entſtehung eines Glaſes tauglich waren, glasartige genannt hat. Nach einigen aber bedeutet glasartig ſo viel, als das Vermögen im Feuer, ohne Zuſatz eines andern Körpers, zu ſchmelzen; da aber dieſe Materien an ſich ſehr hartnäkig ſind, ſo iſt die erſte Erklärungs-Art wahrſcheinlicher.

a) De Lapidibus 84. Plinius aber ſagt: Auctores ſunt, vitrum in India e cryſtallo fracta fieri, & ob id nullum comparari iudico.

In neuern Zeiten nannte Pott, Cronstedt und andere, dasjenige, was ehedem glasartig hieß, kieselartig, und es scheinet, daß der erstere, in dem Jahre 1746, zuerst ihre wahre Kennzeichen bestimmt habe, wenigstens that er doch dieses auf eine deutlichere Art als irgend jemand vor ihme, und zeigte zugleich das Verhältniß dieser Körper mit andern salzigen und irdischen, auf dem trocknen Wege. Seine Arbeit war sehr mühsam und desto schäzbarer. b) Zwar nennt man gemeiniglich Steine von der Härte, daß sie mit dem Stahl Funken geben, kieselartige; allein diese Eigenschaft hängt mehr von der Verbindung der Theile, als von der Beschaffenheit der Materie ab.

b) Lithogeogn.

Den Kiesel-liquor beschrieb zuerst, wo ich nicht irre, auf eine deutliche Art, der Glauber. c) Doch behauptet Helmont vom Glase, daß so es zu viel Alcali enthielte, an einem feuchten Orte zerfließe, und durch Beihülfe einer Säure so viel Kiesel von sich gebe, als zur Verfertigung des Glases gebraucht worden. d)

c) Furn. part. 2.

Die Kieselsteine sind in Betracht ihrer Bestandtheile und Zusammensetzung noch wenig untersucht. Geoffroi führet an, daß eine wiederholte Calcination sie zu einer absorbirenden

Erde mache. e) Neumann erzählet, daß er aus ihnen, vermittelst der Destillation, ein öliges brenzliches Wesen erhalten habe, wodurch Violen-Syrup grün geworden, und koncentrirte Vitriol-Säure den Geruch des flüchtigen Salz-Geistes erregte. f) Ludwig aber behauptet, daß er, vermittelst der Destillation, aus einem Pfunde Kiesel zwey Drachmen eines sauren Liquors erhalten, von einem schwefeligen Geruch, und das ausgelaugte Residuum habe dem Wasser einen stiptischen Geschmack ertheilet, aus welchem Weinstein-Alcali eine weisse Erde niedergeschlagen habe. g) Carl erhielte einen ähnlichen sauren Liquor. h)

d) De Terra. e) Mem. de l' Acad. de Paris, 1746. f) Prælect. Chem. g) Eph. N. C. Dec. I. an. 6 & 7. h) Junckers. Consp. Chem. Tom. I.

Andere geben an, man erhielte mit Ammoniacal-Salze einen Sublimat von mancherley Farbe, und in der Vorlage einen grünen Liquor. i) Neumann ist der Meinung, daß aus dem Berg-Crystall, vermittelst Pflanzen-Säuren, etwas Kalch könne ausgezogen werden, nicht aber aus dem Quarz: die Säuren würkten stärker in kalcinirte Crystalle: aus einer Drachme weichen Kiesels würden in starker Vitriol-Säure zwey und zwanzig Gran aufgelöet, in diluirter zwanzig, in Salz-Säure

fünf-

funfzehen, in Salpeter = Säure sechzehen, in Esig zehen, beinahe aber nichts aus harten. k)

i) Juncker l. c. k) Prælect Chem.

Glauber meinet, daß Quarz = oder Kiesel-Pulver mit 2 bis 3 Theilen Weinstein-Alcali, durch Destilliren in einer Retorte schäume, und einen sauren Liquor von sich gebe, der wie Salz-Säure rieche, aber einen unterschiedenen Geschmack, und andere unterschiedene Eigenschaften besitze, welchen er einem alcalischen Salze zuschreibt, l) Stahl hingegen einer Kiesel-Materie. m)

l) Furn. l. c. m) Von Salzen.

Pott behauptet n) daß die aus dem Kiesel-liquor durch Säuren niedergeschlagene Erden, in diesen vollkommen auflösbar seyn, und mit Vitriol ein Alaun erzeugt werde, o) welches denn nachher von Baume angenommen, p) mit Recht aber, von Cartheuser q) Scheele r) und andern s) verneint worden. Meyer nahm wahr, t) daß der, mit einer gewissen Menge Wassers, diluirte Kiesel-Liquor sich mit Säuren ohne einen Niederschlag vermische: eine merkwürdige Erscheinung, welche im künftigen soll erkläret werden.

n) Animad. contra Ellerum. o) Lithog. P. III. præf. p) Man. de Chymie. q) Miner. Abh. 2ter Theil. r) Act. Stockh. 1776. s) Diss. sur les terres geoponiques, couronnée de la Soc. Roy. des Sciences de Montpellier, l'an 1773. t) Beschäft. der Berl. Gesellsch. 1ster Band.

Endlich hat Priestley, welcher alle Körper in Luft zu verwandeln trachtet, aus Kiesel-Pulver, welches mit Salpeter-Säure angefeuchtet, und einem heftigen Feuer war ausgesezt worden, vermittelst einer tauglichen Zurüstung zuerst Luft-Säure erhalten, nachher Salpeter, und gemeine Luft, und endlich eine sehr reine Luft, und zwar alles dieses, durch mehrmaliges Befeuchten der Masse, nach der nemlichen Ordnung. u)

u) Exper. on Air.

Buffon hält den Thon vor sehr zart getheilten Kies, und diesen vor einen sehr verdickten Thon; aber mit welchem Rechte wird das künftige zeigen. Was den Ursprung des Kieses anlangt, so übergehen wir jene oft sehr schlechte Muthmassungen verschiedener Schriftsteller, die sich auf den Geburtsort, Lage und andere geringfügige Dinge gründen; und führen nur noch an, daß Scheele gefunden, daß unter der Destillation des Fluß-Spaths mit Vitriol-Säure ein würklicher Kies zum Vorschein komme; diese neue Entstehungsart soll in der Folge erklärt werden.

§. 2.

Kennzeichen der Kies Erde.

Um alle Zweideutigkeit in der Folge zu vermeiden, soll gleich Anfangs angezeigt werden, was hier unter der Kies-Erde verstanden

werde

werde; nemlich eine solche, welche gemeine Säuren aus dem Kiesel-Liquor niederschlagen, sie nachher unberührt lassen, und wenn der Säure auch noch soviel wäre. Zwar lösen alcalische Salze auch Thon auf, welchen wiederum Säure niederschlagen; allein ist der leztern Menge gros, so wird er bald wieder aufgelöset. Wir übergehen aber diesen, und führen die vornehmste Eigenschaften von jener an, welche als eben so viele Unterscheidungsstücke dienen können, es sind zwar wenige derselben, nemlich folgende:

Die Kiesel-Erde widerstehet gewöhnlich allen Säuren, ausgenommen der Flußspath-Säure.

Sie ist auflösbar in fixen Alcalien, sowohl auf dem troknen, als nassen Wege, und zwar wird sie in dem ersten Falle mit heftigem Aufbrausen zu einem Glase, welches um so fester, je gröser der Theil Kies in der geschmolzenen Masse gewesen. Alcalisches Salz zur Hälfte macht ein helles sehr hartes Glas, zu 2 bis 3 Theile aber entstehet eine glasartige Masse, welche die Feuchtigkeit der Luft anziehet, und zerfällt.

Für sich allein schmelzet sie auch in dem stärksten Feuer nicht, mit Borax aber geschiehet eine Auflösung, und zwar ohne Aufbrausen; auch das microcosmische Salz löset sie auf, freilich nur wenig und langsam.

§. 3.

Ihr Verhältniß mit den Säuren.

A) Ich konnte die aus dem Kies-Liquor niedergeschlagene, gewaschene, und noch feuchte Erde, durch gemeine Säuren, dergleichen Vitriol- Salpeter- oder Salz-Säure, nicht auflösen, ob gleich jene sehr getheilt war, und auf jeden ihrer Theile, wohl auf 1000 Theile der Säure kamen, und zugleich ein Kochen einer Stunde lang. Der Kies wurde nachher gesammlet und gewaschen, und hatte sein voriges Gewicht, das Menstruum aber enthielt nicht das Geringste von demselben.

Dieses gilt nun von dem reinen Kies, werden aber 3 Theile alcalischen Salzes mit einem Theil Quarz in einem gemeinen Tiegel geschmolzen, so löset das Salz ohngefähr $\frac{7}{100}$ von der thonigen Masse des Tiegels auf, die durch Eintropfen der Säuren niederfallen, und durch eine hinlängliche Menge eines sauren Menstrui sich wieder auflösen; hier ist offenbar, daß das Thonartige als eine fremde Zumischung anzusehen sey, welche zum Kies-Liquor keineswegs erforderlich ist. Geschiehet das Schmelzen in einem eisernen Gefäße, so findet man nichts Thonartiges, man mag die Operation noch so ofte wiederholen. Zwar ist ein sehr kleiner Theil Thon auch hier zugegen, der beständig dem Quarz anhängt. Wird

aber

aber die aus dem Kies-Liquor niedergeschlagene Erde, welcher durch Säure alles fremdartige Auflösbare genommen worden, mit fixem Alcali in einem eisernen Gefäße auch wohl zehnmal geschmolzen, so giebt sie nicht das allergeringste von Thonz. Man muß diese unterschiedene Fälle wohl merken, damit man nicht glaube, die Kies-Erde werde in eine thonartige verwandelt.

Es soll nun bald erkläret werden, warum es scheinet, daß unter gewissen Handgriffen der Kies Säure aufnehme. (§. 4. C.)

B) Fluß-Spath-Säure enthält allezeit etwas Kies-Erde, und so wie sie mehr oder weniger mit derselben beladen ist, so wird sie auch stumpf seyn. Man merke hier, daß das kiesig genannt wird, was sich entweder unter der Destillation der Fluß-Spath-Säure in der Vorlage sammlet, oder sich nachher in der Säure niederlegt; das folgende wird den Grund dieser Benennung angeben. (§. 5.)

Damit ich mich von der auflösenden Kraft dieser Säure unterrichten mögte, versuchte ich in dem Jahre 1772 folgendes: Es wurde sehr fein getheilter Quarz in eine Flasche, die ein Achtel einer Kanne derselben enthielte, gethan, leicht verstopft, und in eine Ecke meines Zimmers gesezt. Nach zwey Jahren untersuchte ich ihn; nachdem ich die Feuchtigkeit abgegossen, so fanden sich an dem Boden,

ausser unzähligen sehr zarten prismatischen Spitzen, 13 Crystalle, von der Gröse kleiner Bohnen, die aber meist eine irreguläre Figur hatten. Einige waren würfelig, mit abgestumpftem Winkel, dergleichen man oft in der Höhle der Kiesel antrift. Diese kiesige Crystalle, welche die erste durch die Kunst hervorgebracht seyn mögen, sind zwar hart, aber nicht mit dem Quarz zu vergleichen, ausser nur in der Art, wodurch sie mit ihme vollkommen gleichförmig sind. Vielleicht ist hier ein ganzes Jahrhundert erforderlich, daß sie durch ein gehöriges Austroknen endlich die gewöhnliche Härte erlangen. Selbst das Innere der Flasche, so weit es feucht war, war mit einem sehr feinen Kies-Häutgen überzogen, das beinahe unsichtbar war, und durch Zerbrechung des Glases erst abgesondert werden konnte; übrigens war dieses Häutgen sehr durchsichtig, biegsam und buntfarbig.

Der angeführte Versuch beweiset, daß viel Kies aufgelöset sey, ob aber etwas von dem beigemischten Quarz aufgelöset worden, ist daraus noch nicht zu folgern; sondern es ist wahrscheinlich, daß das Menstruum wenig oder nichts von demselben aufgelöset habe, indem das Menstruum schon anfänglich, und zwar vermittelst der Wärme, unter dem Destilliren soviel aufnehmen konnte, daß es nachher bey langsamen Abdunsten dasselbe sämtlich

nicht mehr fassen konnte. Daher mögen denn die Crystalle und das Häutgen entstanden seyn, und dieses ist vermutlich die Ursache, welche verhindert, daß die Fluß-Spath-Säure, nach der gewöhnlichen Art bereitet, und schon lange gesättigt, auf den Kies nicht würke.

Kies in Fluß-Spath-Säure aufgelöset, wird am besten durch flüchtiges Alcali niedergeschlagen, dadurch findet man, daß ein Theil Kies in 600 Theilen Säure aufgelöset werde, die so schwach, daß die specifike Schwere 1,064 ausmacht. Dieser Niederschlag besizt alle Kennzeichen eines reinen Kies. (§. 2.) Was aber durch das Alcali niedergeschlagen wird, ist nicht reiner Kies, sondern ein besonder dreifaches Salz, das aus Kiesel-Erde, Fluß-Spath-Säure, und Alcali zusammengesezt ist, sich in heißem Wasser auflöset, wiewohl schwer, besonders wenn es durch Pflanzen-Alcali erzeugt worden, durch Kalch-Wasser leicht zerlegt wird, indem dadurch von neuem eine Fluß-Spath-Saure erzeugt wird, daher es wohl zu unterscheiden, und keineswegs mit jenem darf verwechselt werden, welches vom flüchtigen Alcali niedergeschlagen worden.

§. 4.

Verhältniß mit alcalischen Salzen.

A) Auf dem nassen Wege greifen die fixe alcalische Salze, durch Kochen, die Kies-

Erde an, sie muß aber sehr zart und erst frisch aus dem Kies-Liquor niedergeschlagen worden seyn. Weinstein-Alcali, so in freyer Luft sich aufgelöset hat, löset im Kochen ohngefähr ein Sechstheil seines eigenen Gewichts auf, und nachher wird der Liquor, unter dem Erkalten, schleimig, ob er gleich anfänglich mit Wasser, mehr denn mit 16 Theile verdünnet worden. Diese Auflösung geschiehet durch das Kaustische, welches beständig in diesem Alcali zugegen; denn Luft-Säure löset diese Erde nicht auf, ja wenn diese zugegen, so fällt auch das Kaustische nieder.

Flüchtiges Alcali, wenn es gleich kaustisch, richtet hier nichts aus.

B) Auf dem trocknen Wege lösen besonders die fixe Alkalien die Kies-Erde auf, und zwar so, daß das halbe Gewicht dieser Salze mit ihr zu einem hellen Glase werde, welches hart und dauerhaft; unter der Vereinigung wird ein heftiges Aufbrausen wahrgenommen, und wenn der aufsteigende Dampf gesammlet wird, so findet man nichts denn Luft-Säure.

Wird die Menge des alcalischen Salzes in Rücksicht des Kies vermehret, so erhält man ein weicheres lockeres Glas, welches endlich so weit kann gebracht werden, daß es die Feuchtigkeit der Luft anziehet, und dadurch völlig in einen Liquor verwandelt wird,

welcher

welcher vom aufgelößten Kies auch also genennet wird.

C) Dieser Kies-liquor wird durch alle Säuren niedergeschlagen, weil das Alkali ihnen lieber anhängt, als dem Kies, und der also ohne Menstruum zu Boden fallen muß. Dieser niedergeschlagene Kies hat eine sehr erweiterte und lockere Textur, ist mit Wasser angehäuft, so daß es im feuchten Zustande wohl zwölfmal schwerer, als trocken ist. Er wird in dem Wasser nicht mehr zusammengezogen, und wenn er noch so lange darinnen liegen bleibt. Daher verwandelt sich der Kies-liquor, durch die Zeit und eine hinlängliche Menge des niederschlagenden Mittels, in einen Schleim, hauptsächlich wenn er mit vier oder achtmal so vielem Wasser ist verdünnet worden; denn alsdenn ist die Flüssigkeit so vermehret worden, daß das niederschlagende Mittel leicht die Kies-Theile austreiben kann, und nachher die ganze Masse selbst einnehmen. Wird aber noch mehr Wasser zugegossen, ohngefähr vier und zwanzigmal mehr, als der Liquor selbst ausmacht, so bleibt er klar, wenn auch gleich nachher so viel Säure zugegossen worden, als das Alkali insgesamt, auch über die Sättigung erfordert. Es ist dieses eine merwürdige Erscheinung, und vermutlich ist folgendes der Grund davon.

Durch

Durch das verdünnende Wasser werden alle Kies-Theile sehr von einander getrennet, oder vielmehr feiner gemacht und durch die ganze Masse ausgetheilt. Durch eine jede Erweiterung des Umfangs aber wird die Oberfläche ausgedehnet, und mit ihr zugleich die Berührung des umgebenden Fluidi. Wenn also gleich der Kies, als specifisch schwerer, allezeit zu Boden niedersinken sollte, so kann er doch in gegenwärtigem Falle den Widerstand der Friction nicht überwältigen, denn es wird eine grösere Gewalt erforderlich seyn, um das Niedersinken zu befördern, als diejenige, welche aus dem Unterschied der specifiken Schweren entspringt. Also bleiben diesemnach die Kiesel-Theile in dem Fluido schwimmend, und zugleich wegen ihrer Feine und Durchsichtigkeit unsichtbar. Wird aber das Fluidum durch Abdunsten vermindert, besonders vermittelst des Kochens, wodurch seine Schwere und Zähigkeit verringert werden, so sondert sich der Kies ab.

Auch durch zu vieles Wasser wird der Kiesel-Liquor zerlegt; denn dadurch wird theils die Kraft des alkalischen Menstrui so geschwächt, daß es das Aufgelößte nicht länger binden kann, theils auch mit der in dem Wasser befindlichen Luft-Säure gesättigt.

D) Daß Flußspath-Säure den Kies-Liquor niederschlage, mögte vielleicht wunderbar

 scheis

scheinen, indem diese Säure den Kies begierig ergreift; allein es ist auch bekannt, daß diese Säure noch begieriger fixes Alcali in sich nimmt. Zudem so wird hier nicht blosser Kies niedergeschlagen, denn er ist alsdenn so wohl mit Alkali, als auch mit Säure beladen, wie dieses bereits im vorigen ist angezeigt worden, (§. 3, B.) in beiden Fällen aber nimmt man einen Unterschied wahr. Denn hier begegnen sich Säure und Alkali, beide mit Kies beladen, und indem die Flußspath-Säure mit Alkali gesättigt wird, so läst sie den Kies los, und was nun niedergeschlagen wird, löset sich in einer genugsamen Menge Wassers, bey mittlerer Wärme, völlig auf, und schmelzet leicht auf einer Kohle durch das Löth-Rohr, und bildet eine kleine durchsichtige Kugel, welche aber, wenn sie hart und fest geworden, weiß und undurchsichtig wird. Eben so verhält es sich mit dem, was aus dem Kies-Liquor durch Flußspath-Säure niedergeschlagen wird, nur daß dieser Niederschlag weniger auflösbar und schmelzbar ist, vermutlich wegen der grösern Menge des Kies. Dieser zweifache salzige Niederschlag enthält Flußspath-Säure, welche durch Vitriol-Säure ausgetrieben wird, und die gewöhnliche Erscheinungen macht. Betrachtet man nun dieses obenhin, so könnte man beinahe glauben, es sey hier selbst Fluß-Spath zugegen, welcher mit der Säure ver-

bun-

bunden; allein dieser Irrthum verschwindet durch sorgfältigeres Untersuchen. Nemlich das nach der Destillation des Fluß-Spaths erhaltene Residuum enthält allezeit Gips, welcher zuweilen mit Alaun oder Kies vermengt ist, was aber im vorigen Falle übrig bleibt, ist nichts denn vitriolisches Alcali mit Kies. Wie viele Klugheit und unermüdeter Scharfsinn ist diesemnach erforderlich, wenn man Irrthümer vermeiden will.

E) Auch die Luft-Säure, die schwächste unter allen, schlägt den Kies-Liquor nieder und zwar geschwind und häufig, wenn eine genugsame Menge plötzlich zugemischt worden. Es kann zwar auch ohne Zumischung geschehen, es ist schon genug, wenn der Liquor, entweder offen, oder nur obenhin verschlossen, der Luft ausgesezt werde; denn dadurch wird die Luft-Säure angezogen, welche denn sehr langsam den Kies niederschlägt, so wie nach und nach das Alcali luftsauer geworden.

§. 5.

Die Kies-Erde ist gewissermassen von saurer Natur.

Davon ist nicht etwa der Beweis, daß die Kies-Steine zuweilen eine crystallische Figur besitzen, denn nicht blos die Salze sind auf

diese

diese Art gestaltet, allein die Zusammensetzung und Auflösbarkeit derselben macht dieses klar.

A) Damit man also die Erzeugung der Kies-Erde erkennen möge, so viel nemlich dieses bisher hat bewerkstelligt werden können, so muß man genau die Crystallisation der Fluß-Spath-Säure betrachten. Hier sind ungewöhnliche Erscheinungen bey der Operation zugegen, und diese gehörig auseinander zu setzen, ist sehr genaues Forschen nöthig.

Man bringe hundert Theile gepulverten Flußspaths in eine gläserne Retorte, und durch eine kleine Röhre mische man funfzig Theile einer verstärkten Vitriol-Säure zu, hierauf wird bald eine merkliche Wärme in der Masse entstehen, und ein sehr durchdringender Dampf aufsteigen. In die Vorlage werden hundert Theile destillirten Wassers gethan. Man bringt gelindes Feuer an, welches nach und nach so vermehret wird, bis endlich der Boden der Retorte glühe. Inzwischen werden sich gar bald der Kolben und Hals der Retorte innerlich mit einer weißlichen Materie überziehen, und das Wasser in der Vorlag, wird auf der Oberfläche mit einer gleichfärbigen Rinde bedeckt. Wenn die Gefäße kalt geworden, so sammle man zuerst die weisse Materie aus der Vorlage, nachdem sie gewaschen, so ist ihr Gewicht ohngefähr ein und ein halber Theil.

Diese

Diese ist nun sehr zart, locker, weder im Wasser, noch den stärksten Säuren auflösbar; vor sich allein im Feuer widerstehend, mit halb so vielem alkalischen Salze aber macht sie ein helles und dauerhaftes Glas, mit drey Theilen aber eine salzige Masse, die zu Kies-Liquor wird. Kurz, sie zeiget alle Kennzeichen des Kies, und kommt auch mit demselben in der Hitze des Brennspiegels überein, wie solches Macquer gefunden hat.

Ausser diesem Kies aus der Vorlage, hängt noch ein weisses Häutgen in dem Kolben und Halse der Retorte. Diese ist, vermöge der Untersuchung, nichts anders als Flußspath, von Phlogisto mehr mehr oder weniger entledigt, allein mit einer eigenen Säure, auch äusserlich versehen, gemeiniglich mit wenig oder keinem Kies vermengt, und daher leicht auf einer Kohle in dem Löth-Rohr schmelzbar, und läßt durch Vitriol-Säure die Flußspath-Säure los.

Wird vom Anfange die Destillation mit gleichen Theilen verrichtet, so werden durch eine zweifache, oder noch stärkere Portion der Vitriol-Säure, eben diese Erscheinungen, allein weit stärker entstehen, der Flusspath wird mehr flüchtig, ja zuweilen selbst in die Vorlage getrieben. Das Glas wird beständig angefressen, und ist es dünne, durchgefressen. In der Vorlage wird das Wasser, welches

bey der ersten Methode pure Flußspath-Säure enthält, mit mehr oder weniger Vitriol-Säure, nach Beschaffenheit der Umstände, verunreinigt seyn. Das elastische Fluidum, welches erzeugt wird, und in Quecksilber aufgefangen werden kann, entstehet nicht aus dem blosen Flußspath, sondern auch zugleich, viel oder wenig, aus der phlogistischen Vitriol-Säure; daher wird die ganze Luft-Masse nach der Beschaffenheit der Unreine fälschlich beurtheilet.

Flußspath mit vierfacher Menge Salpeter oder Salz-Säure destillirt, verhält sich eben so, nur daß eine geringere Menge Flußspaths flüchtig gemacht, weniger Flußspath-Säure los wird, und weniger Kies zum Vorschein kömmt. Das Wasser der Vorlage enthält ausser der Flußspath-Säure allezeit noch etwas Zerlegendes. Auch die concentrirte Säuren aus dem Pflanzen- und Thierreiche bewürken fast allezeit das nemliche, wiewohl gelinder. Gemeiniglich scheint hier der Kies in der Vorlage zu mangeln, denn durch die schwächere zerlegende Mittel wird nothwendig die Fußspath-Säure sparsamer ausgetrieben, ja zuweilen so sparsam; daß der dadurch hervorgebrachte Kies völlig aufgelöset wird, welcher doch aus dem Liquor durch ein flüchtiges Alkali leicht niedergeschlagen wird. Nach einer neu verfertigten Tafel der Attraction so geht die Fußspath-Säure,

in Rücksicht des Kalchs, auch der Salpeter: Salz und andern Säuren vor, x) wie solches die Erfahrung bezeuget, durch Zutritt der Wärme aber, ob sie gleich stärker ist, wird sie flüchtiger und weichet. Doch wiederstehet sie, allein betrachtet hartnäckig dem Feuer, durch Beihülfe einer andern Säure bezwingt sie ein geringer Grad der Wärme. Flußspath öfters geglühet und in Wasser ausgelöscht, giebt dennoch unter der Destillation mit Vitriol: Säure, nach gewöhnlicher Art, seine eigene Säure von sich.

x) Noua Act. Vpsal. vol. 2.

Das meiste der angeführten Erscheinungen ist leicht zu verstehen, wenn man annimmt, daß die Flußspah Säure, die in dem Flußspathe mit Kalch vereinigt ist, sehr flüchtig seye, und wenn sie getrennet wird, etwas von dem Fußspathe bis zu einer gewissen Höhe mit sich davon nimmt, und das um so stärker, ie geschwinder ihre Flucht. Auch im vorigen ist schon erwiesen, daß der Kies sehr nach der Hitze strebt, (§. 3.) daher denn auch Glas, welches immer aus demselben zusammengesezt, angefressen wird.

Es wird nicht undienlich seyn, die beträchtlichste Hindernisse, welche hier die Wahrheit verbergen, und den Schluß unsicher machen, ohngeachtet sie, schon im vorigen gehörigen

çen Orts eingeschaltet worden, einem Ueberblick noch einmal auszusetzen. Hieher gehöret nun eine sehr grosse Menge Vitriol-Säure. Will man die Flußspath-Säure pur haben, so ist ein halber Theil vom zerlegenden Mittel hierzu hinreichend; verlangt man eine völlige Zerstörung des Flußspaths, so müssen vier Theile genommen werden, und in diesem Fall schadet nicht das Allzuviele. Durch Mangel des Wassers in der Vorlage werden die Glas-Gefäße mehr verderbt, der elastische Dampf, welcher ohne jenes nicht in eine flüssige Form gebracht, und nur durch dasjenige, was dem Vitriol anhängt, bezwungen wird, bricht nun größten Theils durch. Bringt man Dinge zusammen, die doch von einander unterschieden, so entstehet auch hier grosse Verwirrung. Der flüchtig gemachte Flußspath, der reine Kies in der Vorlage, und der Niederschlag aus der Flußspath-Säure durch fixes oder flüchtiges Alkali, machen völlig verschiedene Materien aus. Eben so ist die Luft-Säure, welche aus dem Flußspath durch Vitriol herausgelockt worden, sehr von derjenigen unterschieden, welche durch phlogistisches Vitriol erzeugt wird. Allein, wir müssen wieder einlenken, denn die sämmtliche Eigenschaften der Flußspath-Säure gehören nicht hieher, indem gegenwärtig nur von dem Kies gehandelt wird; doch mußte hiervon

so viel angebracht werden, als zum gefasten Endzweck erforderlich war.

Nun entstehet die Frage, woher der erhaltene Kies in dieser Operation herkomme? ob er aus dem Flußspath entstanden, und durch die Flußspath-Säure in die Höhe getrieben worden? ob er etwa aus dem Glas-Geschirr selbst entstanden? keine dieser Meinungen wird durch das Folgende bestättigt werden, vielmehr aber giebt alles zu erkennen, daß diese Materie ein Product seye.

1) Es wird sehr leicht zu beweisen seyn, daß dieser Kies sehr unrecht dem Flußspath zugeeignet wird, denn wenn schon zuweilen der Flußspath etwas Kies enthält, so ist doch dieses nicht beständig. Zum Beispiele so ist der grüne Garpenberger gemeiniglich völlig ohne Kies, und löset sich daher völlig in Salpeter- oder Salz-Säure auf; diese Auflösung macht durch ein kaustisches Alkali einen Niederschlag, welcher ein wahrer unveränderter Flußspath ist; durch luftsaures aber fällt, wegen einer doppelten Attraction, luftsaurer Kalch nieder; durch Vitriol-Säure ein Gips.

2) Weil die Dämpfe der Flußspath-Säure das Glas anfressen, so mögte man freilich leicht auf die Gedanken kommen, daß hier der Ursprung des Kies in dieser Operation zu suchen seye. Allein es ist auch im Gegentheil bekannt, daß durch eine kleine Menge und

gelin-

gelindes Feuer, dennoch Kies zum Vorschein komme, ohne alles Zernagen des Glas-Geschires. Selbst die hier entstehende Zernagung kommt mit der Menge des Kies nicht überein.

3) Daß der Kies durch die Säure aufgelöset oder flüchtig gemacht, aus der Retorte herüber in die Vorlage komme, und sich in dem Wasser niederlege, wird durch Versuche wiederlegt. Wenn statt des Wassers, Wein-Alcohol in die Vorlage gethan worden, so sammlet sich zwar die Säure, aber kein Kies-Pulver kommt zum Vorscheine, welches doch nach der Hypothese der Flüchtigkeit geschehen müste. Mehr dergleichen wird weiter unten vorkommen.

Ueberdies so wird das Kies-Pulver aus der Vorlage, wenn es wohl gewaschen und mit Vitriol-Säure destillirt wird, nicht von der Stelle bewegt, vielweniger aber in die Vorlage gebracht, giebt auch keine Fußspath-Säure. Man darf etwa nicht einwenden, es fehle jezo das zum Flüchtigwerden erforderliche Phlogiston, und man müsse nur einige Tropfen Oliven-Oel zufügen, so würde durch das Feuer ein weisser Dampf entstehen, welcher, wenn das Ende des Retorten-Halses in das Wasser der Vorlage eingetaucht worden, auf der Oberfläche des Wassers bald ein weis-

ses schuppiches Häutchen erzeigte. Hierdurch sollte man also fast bewogen werden, den flüchtig gewordenen Kies für erwiesen anzunehmen; allein genaueres Forschen widerlegt diese gefaßte Meinung. Denn dieses Häutgen ist nichts anders, als eine talgige Materie, die aus dem Oele, vermittelst der Säure, coagulirt, und mit dem Dampf mitgenommen worden, und wird gleichfalls entstehen, wenn Oel und Säure allein im Feuer bearbeitet werden. Wenn auch gleich die Flußspath-Säure nur eine modificirte Vitriol-Säure wäre, welches aber noch viele Versuche erst entscheiden müssen, so müßte doch dieses eine besondere Veränderung, und von jener, welche ein Phlogiston verursacht, völlig verschieden seyn. Inzwischen ist nicht zu läugnen, daß eine Flußspath-Säure in dem Flußspath zugegen, denn wird die Flußspath-Säure mit Kalch-Wasser vermischt, so wird die Mischung bald trübe und ein Pulver niedergeschlagen, welches abgewaschen und getroknet, durch einen gewissen Grad des Feuers leuchtend wird, mit Vitriol-Säure destillirt, Flußspath-Säure und Kies-Pulver giebt, und vollkommen in allen Stücken mit dem Flußspathe übereinkommt. Wie sollte man also zweifeln, ob die Säure vorhanden, die doch zugemischt worden? Also ist der Flußspath

spath würklich ein Kalch, der mit Flußspath-Säur: gesättigt ist. Inzwischen so ist ihm euch noch etwas Thon und Kies zugemischt, nicht aber beständig, sondern von ohngefähr und nicht wesentlich. Die größte Menge Thon, wie ich bisher gefunden, war vier Gran in einer Unze Flußspath, oder $\frac{1}{12}$. Oft ist auch etwas Salz-Säure zugegen, welche aber nicht über fünf Gran in einer Unze Flußspath ausmacht.

Erwägt man nun alles dieses genau, und hat das Vertrauen, daß das angeführte der Erfolg einer häufig wiederholten Destillation gewesen, so scheinet es, daß man allerdings hier eine neue Production annehmen müsse.

Ueberhaupt kann man sich von der Natur flüssiger Körper keinen anderu Begrif machen, als daß sie ein Haufen fester Theile seyn, die so klein sind, daß wenn sie mit einem gewissen Grade der Wärme versehen sind, so beweglich werden, daß sie wagerecht sind, und geschiehet eine Störung, sich der vorige Stand doch gleich wieder einfindet. Wenn diese erste wässerige Grundtheile, in ihrem flüssigen Stande, sich mit der Flußspath-Säure vereinigen, so entstehet kaum eine feste Verbindung, und die Säure ist nur verdünnet, wie denn dieses auch der nemliche Fall mit andern Säuren ist; durch die Wärme aber werden jene elastisch, nnd indem sie den

Dünsten der Flußspath-Säure begegnen, so ist es wahrscheinlich, daß aus beiden ein weisses Pulver entstehe. In dem flüssigen Zustande berühren sich beide, dem Vermuthen nach, weniger, als wenn sie in Dämpfe aufgelöset sind, und dieser Unterschied bewürket im letztern Fall eine genaue Vereinigung, im erstern aber ist diese vielleicht unmöglich. Wenn Flußspath mit concentrirter Vitriol-Säure behandelt wird, ohne daß Wasser in die Vorlage gethan worden, so kann der elastische Dampf sehr ungern in eine Flüssigkeit verwandelt werden, er dringt vielmehr größtentheils durch die Lutirung, und frist die gläserne Gefäße ausserordentlich an. Wird dieser saure Dunst in Quecksilber aufgefangen, so giebt er eine elastische luftige Flüssigkeit ab, welche die Kälte nicht zu einem Fluido machen kann, das Wasser aber verschlingt ihn und wird sauer. Daher läst sich erklären, warum gepülverter Flußspath mit zweymal so viel concentriter Vitriol-Säure in einem verschlossenen Kolben der Digestions-Wärme ausgesetzt, Körper, welche feucht, und über der Masse aufgehängt schweben, mit einem weissen Pulver überziehet, sind sie aber trocken, so geschiehet dieser Ueberzug nicht; ferner, warum die Flußspath-Säure, oft mit Wasser destillirt, völlig in eine Kies-Erde könne verwandelt werden.

Zu dieser Concretion ist also ausser den warmen sauren Dämpfen, auch erforderlich, ein in Dämpfe aufgelöstes Wasser, denn in dessen Masse geschiehet es schwer, leichter aber an seiner Oberfläche, welche beständig dämpft, so lange es flüssig ist.

Die Ursache di ser sonderbaren Concretion mag aber immer seyn, welche sie will, so scheinet soviel gewiß zu seyn, daß Flußspaths-Säure mit in die Mischung komme. Diese Zusammensetzung ist jener der Neuter- und Mittel-Salze sehr ähnlich, und wird daher mit Recht als salzig angesehen, wenn sie sich auch schon schwer im Wasser auflöset, wie der Gyps, oder wohl gar nicht, wie der Flußspath, der zwar aus einem mit Flußspath-Säure gesättigtem Kalche bestehet, und dennoch sehr nahe den irdischen Mittel-Salzen kommt.

B) Nun ist zu untersuchen, ob denn die Kies-Erde völlig in dem Wasser unauflösbar seye? Es ist auser Zweifel, daß in den Upsaler-Quell-Wassern etwas Kies befindlich, allein auch zugleich wahrscheinlich, daß eben dieser Kies blos darinn schwebe, aber nicht aufgelößt seye. y) Man wird finden, daß sich dieses eben so in andern Wassern verhalte.

y) Siehe den ersten Band.

Es ist bekannt, daß das Wasser Körper um so heftiger angreife, je wärmer es ist: Es kann aber in einem offenen Gefäß keine stärkere Hize, als die des Kochens, annehmen, welches auf dem Schwedischen Thermometer den hundertsten Grad über dem Eispunct anzeigt. Sezt man Kies-Erde dem Aufwallen, so lange man will, aus, so wird sie kaum verändert, so, daß sie hier unauflösbar scheinet; man darf aber nicht daraus schließen, daß sie auch einer grösern Hize widerstehen werde. Vieles wird ja in der Papinianischen Maschine aufgelößt, welches in offenem Kochen unauflösbar bleibt. Inzwischen muß man bekennen, daß die Kies-Erde auf diese Art noch nicht untersucht worden, und also unbekannt wäre, was man davon glauben sollte, wenn nicht die Natur selbst, von freyem, unserer faulen Unwissenheit zuvorgekommen wäre.

Nemlich zu Geyser in Island quillt ein warmes Wasser hervor, welches, nach dem Erkalten, eine Kies-Erde niederschlagt, und sich dadurch selbst ein Becken bereitet hat, in welchem noch täglich eine grosse Menge dazu kommt, indem dieser Wasserfall 90 Schue und höher ist. Der Grad der Wärme bey dem Hervorbrechen läßt sich zwar nicht bestimmen, denn wer es versuchen wollte, den würde der heiße Regen brennen, dennoch aber, nachdem

dieses

dieses heiße Wasser 2mal eine Luft-Säule von 90 Schuhe durchlaufet, so bringt es doch nach diesem das Quekfilber des Thermometers auf 100 Grad, zum deutlichen Beweise, daß es vorher, und besonders in dem Schoose der Erde viel wärmer gewesen sey. Dieses aber ist keineswegs wunderbar, wenn man überlegt, daß hier das unterirdische Feuer in das Wasser einer Höhle würke, die mit festen und dichten Steinen umgeben, und befestiget ist; würklich ein weit herrlicher Apparat, als der Papinische! Das Beken ist vermuthlich entstanden, und wird noch täglich befestiget durch den Kies, welcher wegen Abnahme der Wärme das Menstruum verläßt, zu Boden sinket, und hier gleichsam noch weich zusammenwächst. Von dieser Quelle anderswo noch umständlicher. z)

z) Man sehe die Abhandl. von vulkanischen Produkten in den neuen Upsaler Abhandl. Volumen 2.

Aus dem bisherigen fließet nun, daß die Kies-Erde ihrer Art nach den Salzen gleich komme, im Grad der Auflösbarkeit aber so unterschieden seye, daß daher, unsere durch die Kunst bestimmte Gränzen dieselbe absondern, und sie unter die Erden rechnen.

§. 6.

Ob man in der Mineralogie die Kies-Erde mit Recht zu den ursprünglichen zählen könne.

Ursprüngliche Erden nennet man solche, die sich durch die Kunst in keine andere weiter zerlegen lassen, abstammende oder erzeugte aber, welche aus zwey oder mehreren ursprünglichen zusammengesezt sind. Nun entstehet hier die Frage, welcher von beiden Klassen ordnet man am besten die Kies-Erde zu? Wenn diese Frage soviel anzeigte, ob die Kies-Erde allerdings einfach und homogen seye, so müßte man mit Nein antworten, denn erwäget man das, was schon im vorigen von dem Ursprunge dieser Erde gesagt, und durch Versuche erwiesen worden, so findet man, daß hier zwey Haupt-Bestandtheile zusammenkommen, nemlich Fluß-spath-Säure, und etwas, welches aus dem Innern des Wassers entsprungen. Man darf sie also nicht für einfach und homogen achten; da aber die erste Bestandtheile des Wassers noch unbekannt sind, auch noch nicht hinlänglich erwiesen worden, daß irgend eine andere ursprüngliche als Kalch, Schwerspath-Erde, Magnesie und reiner Thon, aus der wahren Substanz des Wassers entstehen könne, so ist auch natürlich, daß die Kieserde als eine ursprüng-

sprüngliche in der Mineralogie müsse angenommen werden, bis etwa analitische und synthetische Versuche ihren Ursprung aus einer der eben angeführten erwiesen haben, und denn erst muß sie zu den abstammenden Erden gezählet werden.

Da einige sahen, daß der Thon in dem Feuer eine kiesartige Härte erlange, so wurde gleich geschlossen, beider Bestandtheile seyen einerley, diese Meinung wäre auch ungezweifelt, wenn der Kies mit fixem Alcali aufgelöset durch Vitriol-Säure zu Alaun würde, so wie es einige neuere Versuche angeben; allein die genaue Erfahrung wirft diese Hypothese über den Haufen, denn reiner Thon wird mit Vitriol-Säure völlig zu Alaun, reiner Kies aber wird nicht einmal in dieser Säure aufgelöset. (§. §. 2. und 3. A.)

Wieder andere, weil sie gemeinen Kies auf Kreide-Berge ansichtig würden, bestritten ihren Ursprung aus der Kreide, und stützten sich hauptsächlich, wiewohl sehr übel auf die Erscheinungen des mineralischen Schleims; von diesen wird in Zukunft ein mehreres gesprochen werden. a) Auf der academischen Sammlung befindet sich ein Echinite, der mit Kies vollkommen angefüllt ist, auch mit demselben umgeben, die thierische Rinde selbst aber ist kalchartig, und zwar spathförmig: wie konnte denn hier, wo äusserlich und innerlich die

die Kreide, nach jener Meinung, kiesartig geworden, dennoch die kalchartige Rinde dieser Verwandelung entgehen? Die Natur der Sache selbst verbietet hier nicht länger zu verweilen, der Mangel an Versuchen läßt die Entstehung noch nicht bestimmt werden.

a) Von vulkanischen Produkten.

§. 7.

Wie die Kieselerde in dem Mineralreiche vorkomme.

So wird sie fast niemals, wenigstens auf der äussern Erdfläche, angetroffen, dergleichen man sie aus dem Kies-Liquor vermittelst einer niedergeschlagenen Säure, und von allem fremdartigen frey, erhält; wohl aber, gleich andern ursprünglichen, mit andern Materien mehr oder wenig vermischt, und zwar dieses theils mechanisch, wie im gemeinen Thone, theils durch innigere Verbindung und gleichsam aufgelößt, wie im Serpentin, Asbest, Glimmer, Granat, Schörl, Zeolith und denen Steinen welche man Kies zu nennen pfleget. Solange dieser Kies in einer Masse die Oberhand hat, so nennt man dieselbe billig kieselartig. Doch muß man anmerken, daß es nicht bey jeder Art allemal auf die Menge ankomme. Denn die Eigenschaften einiger Erden sind stärker und heftiger als der andern. So behält eine Masse, in welcher

cher der reine Thon nur den vierten Theil ausmacht, ja, auch zuweilen noch weniger, dennoch das Kennzeichen eines Thons. Kiesige werden also überhaupt diejenige Mischungen genennt, welche vorig beschriebene Eigenschaften besitzen. (§. 2.) Und wenn schon dieses gleich zuweilen etwas dunkel und verborgen geschiehet, nach dem Unterschied und Menge der fremden Theile, so verhindert dennoch dieses nicht das allergeringste, wenn nur das Uebergewicht bleibt.

Ohne allen Zweifel gehören nun hieher Quarz und Bergkrystall, die eigentlich so genannte Kieselsteine und Jaspis, mehr zweifelhaft aber die Felskiese und Feldspath, ferner Zeolith, Schörl und endlich Granat, welche zu den Edelsteinen näher kommen, und diese sind vom Kies völlig abzusondern, indem dieselbe nicht allein durch ihre Art, sondern auch durch das Verhältniß ihrer Bestandtheile, zu den thonartigen gehören, wie wir schon lange bemerkt haben. b) Die meiste der angeführten Steine haben einen Ueberfluß an Kies, enthalten zugleich geringe Theile von Kalch und Thon; die leztere aber geben nicht eben so deutlich eine kiesige Beschaffenheit zu erkennen. Allein unser Vorhaben erlaubt es nicht speciellen Unterschied anzuführen.

b) Nov. Act Vpsal. vol. III. und in dieser Abhandlung die funfzehnte.

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Historischer Eingang, Seite 32.
§. 2. Kennzeichen der Kieserde, S. 36.
§. 3. Ihre Verhältnüß zu den Säuren, S. 38.
§. 4. Ihr Verhältnüß zu alkalischen Salzen, S. 41.
§. 5. Die Kieselerde hat eine Salz-Natur, S. 46.
§. 6. Ob sie mit Recht zu den Primitiv-Erden gezählet werde, S. 60.
§. 7. Wie sie in dem Mineral-Reich gefunden werde. S. 62.

XIV.

Von dem Weltaug.

Heu prodigiosa ingenia, quot modis auximus pretia rerum.

Plinius.

§. 1.

Besondere Eigenschaften dieses Steins.

Cerutus erzählet, er habe mit Verwunderung bey Führleger, einem Nürnberger, einen opaken Stein gesehen, welcher ins Wasser gelegt, etwas durchsichtig geworden seye, nachher aber wieder getroknet undurchsichtig gewesen, daher er der veränderliche Stein genennt worden. a) Diese waren nach der Hand sehr selten geworden, und wurden mit dem leeren Namen, Weltaug belegt. b)

a) Mus. Calceol. anno 1622 editum.

b) Wormius (epist. anni 1642) erhielte einen solchen Stein von Sperling, dem Vorsteher des Botanischen Gartens zu Stockholm.

Der Grund zur erstern Benennung ist deutlich genug, zur leztern aber ein Kennzeichen einer erhizten Imagination. Hill nennt sie schicklich opake Hidrophane, weil sie in dem Wasser helle werden. c)

c) History of Fossils.

Betrachtet man die Veränderung selbst etwas aufmerksam, so erforscht man leicht das Wunderbare dieser Sache, indem man oft deutlich bemerket, daß die Durchsichtigkeit von dem Umfange zu dem Mittelpuncte fortschreite, und zugleich beständig auf der Oberfläche Luft-Blasgen entstehen. Einige behaupten zwar, die Hellung entstünde zuerst in der Mitte, und schreite denn weiter fort nach dem Aeussern; allein, wenn dieses geschiehet, so mag wohl ein verborgner Ritz das Wasser zuerst nach den innern Theilen gebracht haben. Alle, die ich besitze und noch gesehen habe, werden, der Natur der Sache gemäs, zuerst äusserlich klar.

Die Wahrnehmung eines Nebels zeiget, daß feuchte Theile, mit denen die Luft dichter vereiniget, den Durchgang des Lichts verhindern, und ein mehr oder weniger opakes Wesen formiren, obgleich die Theile beider Materien abgesondert durchsichtig sind. Der Grund ist in der verschiedenen Refraction zu suchen; denn vermittelst dieser werden die Lichtstra-

len

len von dem angefangenen Wege abgeneigt, welches der Durchsichtigkeit schadet. Ein gemeines Beyspiel erkläret diesen Satz noch besser. Helles Glas, wenn es in Pulver verwandelt worden, wird opak, weil die Luft, welche den Zwischenraum der Theile jetzo einnimmt, den Lichtstral viel schwächer refringirt, als die Glastheile; durch zugegossenes Wasser aber, welches die Luft vertreibt, und in Ansehung der Refraction dem Glase ziemlich nahe kommt, entstehet wieder einige Durchsichtigkeit. Nimmt man die specifike Schwere des Wassers an, als 1, 000, so wird der Luft Luft ihre seyn, ohngefähr 0,001, des Glases aber verschieden, nach dem Unterschiede seiner eigenen Zusammensetzung, die geringste ist 1,791, und die größte 3,380 d). Hieraus folgt, daß Glas und Wasser in der specifiken Schwere unterschieden seyn auf das höchste um 2, 380, auf das geringste um 0, 791, Glas aber und Luft, auf das höchste um 3,379, auf das geringste um 1, 790. Aus diesem kann man nun von der Menge der Refraction urtheilen, und den, mit derselben übereinstimmenden Graden der Durchsichtigkeit.

d) Man sehe die Tafeln des Musschenbroek.

Nun setze man, daß ein Stein in der specifiken Schwere mit dem Wasser ohngefähr

übereinstimme, oder doch wenigstens nicht mehr abweiche als das Glas; ferner daß seine Theile durchsichtig seyn, seine Structur aber so mit unsichtbaren Oefnungen durchlöchert, daß, obgleich schwer, dennoch Luft und Wasser in dieselbe eindringen können; so wird nun, wenn dieses so ist, der Stein im trocknen Zustande durchsichtig bleiben, im Wasser aber helle werden, so wie das Welt-Aug. Daß hier eine alkalische Lauge würksamer als reines Wasser seye, kommt von der grössern specifiken Schwere.

Ob nun also gleich die beschriebene Veränderlichkeit einem Naturforscher, in Ansehung der Ursache der Erscheinungen, ziemlich bekannt ist, wodurch denn das Wunderbare allezeit viel verlieret, so wurden dennoch, weil die drey erforderliche Bedingnüsse selten vereinigt vorkommen, die wenige. Stücke dieser Art sehr theuer aufgekauft. Dieser hohe Werth verhinderte die Untersuchung, und die noch unbekannte Natur des Welt-Augs verbarg, wo man es suchen sollte, ja bis jetzo waren die Meinungen noch verschieden, so, daß die scharfsinnigste Erforscher nicht wußten, ob er aus dem Thier- oder Mineral-Reiche entstehe. Inzwischen war man von allen Orten bemühet ihn gut zu erforschen. Hier sind die Stufen des Erfolgs, so wie sie der königli-

niglichen Akademie zu Stockholm vorgelegt worden.

In dem Jahre 1770 schickte Quist seine Beobachtungen ein von drey Exemplar, die in dem Britanischen Museo befindlich sind. Weil ihm aber nur erlaubt war ihre Oberfläche zu untersuchen, so konnte er die wahre Natur der Materie nicht bestimmen.

Zu Anfange des Jahres 1774 hinterbrachte Pötzsch, ein Leipziger, der Academie, daß im vorigen Jahre ein Weltauge in die Churfürstliche Sammlung um hundert Dukaten gebracht worden sey, so einer gewissen Abänderung des Eibenstocker Opais ähnlich seye, und der, nach angesteliten Versuchen, in dem Wasser helle werde. Daher vermuthet nun dieser, das Welt-Aug gehöre zum Geschlechte der Opale.

In dem Jahre 1776 hinterbrachte der Akademie Murray dasjenige, was drey Jahre zuvor Veltheim, der Oberaufseher der Bergwerke in dem Schwarzwalde entdeckt hatte, daß das graue, grüne und gelbe Welt-Aug nichts anders, als die feine Rinde des Ferrösensischen Chalcedon seye.

In dem Jahre 1777 bestättigte der Coppenhager Professor Brünnich in einer überschickten Handlung, daß dieser Ferrösensische Chalcedon die Mutter des Welt-Augs seye. Dieses mag zur Bemerkung für uns hinläng-

lich seyn, das Uebrige kann in den Abhandlungen selbst nachgelesen werden. e)

(e Act. Stockholm. vom Jahre 1777. siehe auch Brückmann.

Nachdem wir also diese so hochgeschäzte Veränderung näher kennen gelernet, nicht weniger auch ihre Gegenwart in einigen Opalen und Chalcedoniern, so wollen wir diese Steine etwas näher betrachten, obgleich nicht zu läugnen, daß jene auch in andern Arten statt finden kann, ja würklich zugegen.

§. 2.

Vergleichung des Opals und Chalcedon.

Beide kommen in verschiedenen Eigenschaften mit einander überein.

A) Opal und Chalcedon haben insgemein eine milchige Farbe, doch ist ersterer mehr durchsichtig, und hat, gegen das Licht gehalten, eine andere Farbe; eine Eigenschaft, die ihm allein aber nicht eigen.

B) Der Chalcedon ist specifisch schwerer als der Opal, doch von geringem Unterschied. Der Eibenstocker Opal wechselt zwischen 1,958 und 2,075, der Chalcedon aber, aus verschiedenen Gegenden zwischen 2, 559 und 4, 360.

C) Opal

C) Opal ist nicht so hart, daß er mit einem Stahl Feuerfunken gäbe, und so verhält es sich zuweilen mit dem Chalcedon, daher sie zuweilen mit einander, auch in diesem Stücke, verwechselt werden.

D) Beide, allein für sich, schmelzen in dem Feuer nicht; mit mikrokosmischen Salze, wird wenig und schwer aufgelöset, durch eine gehörige Menge Borax geschiehet die Auflösung gut, noch besser aber durch fixes Alkali, wo ein heftiges Aufschäumen entstehet.

E) Auch in ihrer Zusammensetzung sind sie übereinstimmend, welches ich so erforschte: Ich machte aus hundert Pfund, Probier-Gewichts, eines Ferroenser Chalcedon ein feines Pulver, wusche es, und vermischte es mit dreifach so vielem Mineral-Alkali und einem kleinen Theil Wasser, bildete daraus eine Kugel, trocknete dieselbe, und brachte sie in einem eisernen Gefässe, anderthalb Stunden lang, ins Feuer. Hier ist aber ein nach und nach zunehmendes Feuer, und bis zu einem gewissen Grade n thig. Diese Mässigung des Feuers ist so schwer, daß es kaum einmal, unter funzigmal geräth. Nemlich, je mehr Alkali genommen wird, um so besser stehen die verbundene Theile den Menstruis offen; allein der Hang zum Schmelzen wird zugleich vermehrt. Die geschmolzene Masse aber wird mit Eisen-Theilen beladen, welches eine ge-

 naue

naue Absonderung der Bestandtheile erschweret, ein Theil hängt sich an das Gefäß fest an, welcher schwer wieder weg zu bringen. Diese Beschwerden müssen also sorgfältig vermieden werden, und wer nicht will sorgfältig und genau das Feuer ordnen, der muß die Menge des Salzes verringern, so, daß es nur den vierten oder sechsten Theil des Chalcedons ausmacht, wodurch man denn zwar auch den Endzweck, wiewohl unvollkommener, erreicht. f) Nun wieder zur Kugel, diese zerfällt in dem Feuer zu einem Pulver. Ich mischte zu diesem Pulver Salzsäure, ließ es so lange bey gelindem Feuer digeriren, bis sich nichts mehr von dem Pulver weiter auflösete. Das unaufgelöste Pulver war Kies, wog, gewaschen und getroknet vier und achtzig Pfund Probiergewicht, so, daß diesemnach sechzehen waren aufgelöset worden, und diese waren, als sie niedergeschlagen worden, bloser Thon, zwar mit Eisen untermengt, aber nicht mit dem allergeringsten vom Kalch.

f) Siehe die Abhandlung von der Erde der Edelsteine, §. 3.

Noch ist zu merken, daß eben dieser Chalcedon, ohne vorhergegangene Zubereitung mit Alkali, durch Salzsäure ebenfalls einen kleinen Theil Thon gab, der aber viermal geringer war. Er ist also von dem Kies unterschieden, der auf diese Art kaum etwas Thon dar-

darbietet, mit Kalch aber untermengt ist, obgleich mit wenigerm, als in den Quarz-Crystallen.

Den Eisenstocker Opal behandelte ich auf nemliche Manier, er verhielt sich eben so wie der Chalcedon und zwar in beiden Arten des Versuchs. Was aus ihm von Thone aufgelöset werden konnte, war geringer als einige Pfunde, doch weiß ich nicht, ob dieser Unterschied auch beständig.

F) Erwägt man alles dieses, so wird meiner Meinung nach ziemlich gewiß, daß der Opal ein lokerer und reiner Chalcedon, und dieser ein dichter und grober Opal seye. Daß der Opal eine lockere Textur habe, beweiset nicht allein seine geringere specifische Schwere, sondern auch die Stücke desselben, die in dem Wasser zuweilen heller und schwerer werden.

§. 3.

Von dem hidrophanen Kies.

Dieses war also bisher eine Betrachtung über Opal und Chalcedon; beide aber besitzen nicht jene vollkommene Veränderlichkeit, von der hier gleich Anfangs geredet worden, wenigsteus in dem Grade nicht, daß sie Verwunderung erregten; allein in der Rinde, (Mutter) in welcher sie liegen, findet man zuweilen jene Eigenschaft, und dieselbe soll nun gegenwärtig genauer untersucht werden.

A) Ueberhaupt ist es von den Kiessteinen bekannt, daß sie zuweilen mit einer gr bern Decke umkleidet sind; was den Ursprung dieser Decke anlangt, so ist folgendes meine Meinung davon. Es kommen oft nicht undeutliche Spuren vor, welche beweisen, daß diese Steine aus einer weichen Masse nach und nach hart geworden sind: indem aber dieses geschahe, so mußten die gröbere Theile, oder die unvollkommenen aufgelößte, indem sich die feinere dichter zusammenstellten, nach der Oberfläche zu ausgestossen werden; bisweilen aber geschahe dieses auch nach dem Mittelpunkt, wenn hier eine kleine Höhle befindlich. Je dichter nun die Masse geworden, je grösser wurde der Widerstand, welcher die ausgestossene Theile nöthigte sich auf den mit der Oberfläche des Kerns gleichlaufenden Schichten anzusetzen, und die sich durch die Farbe oder den Grad der Durchsichtigkeit unterscheiden, wie man in dem Achate, Chalcedon und anderen sehen kann. Die äussere Rinden sind gemeiniglich gröber, und vermuthlich zuerst entstanden die folgende, darunter liegende feiner, und spater gebildet.

B) Diese Rinden sind nothwendig unter sich unterschieden, in der Textur, Dichte, Härte und Schwere, daher ist es gewiß, daß nicht immer jene drey erforderliche Eigenschaften statt finden können, welche die angegebene Verän-

der-

derlichkeit ausmacht. (§. 1.) Die Erfahrung lehret, daß weder Lage, Ansehen, Gefühl oder andere äussere Kennzeichen, taugliche Stücke hierzu kenntbar machen. Diejenige, so an der Zunge nicht anhängen bleiben, sind zwar untauglich, die aber anhangen, scheinen daher noch nicht durch in dem Wasser, wenn sie auch schon einsaugen. Das Eintaugen ins Wasser, 24 Stunden lang, entscheidet hier; wird aber eine längere Zeit erfodert, so achtet man auf solche Steine nicht.

C) Bisher betrachteten wir also überhaupt die Rinden der Kies-Steine, und obgleich die Hüllen sämmtlicher Abänderungen vielleicht Welt-Augen sind, so räth dennoch Erfahrung an, daß man solche besonders untersuchen müsse, die ein lockeres Gewebe haben, zwischen Opal und Chalcedon.

D) Rinden, so im Wasser helle werden, sind auf dem Bruch dicht und glatt, hängen sich auf der Zunge an, geben mit dem Stahle keine Feuerfunken, haben eine weißliche, gelbliche, dunkele, ja schwärzliche Farbe, und jede derselben ist unterschieden durchsichtig; sie sind kaum doppelt specifisch schwerer, als das Wasser.

E) Sie sind nicht so hart als Kies-Steine, welches doch ein Kennzeichen der leztern ausmacht;

macht; und man konnte daher die kiesige Natur der veränderlichen Rinden bezweiflen. Ich glaubte, daß dieses eine Analyse am besten entscheiden könnte, und fand vermöge dieser die nemliche Bestandtheile, wie im vorigen, (§. 2. F.) wodurch denn also der Zweifel völlig verschwunden ist. Es ist ja überhaupt an sich ausgemacht, daß eine grösere oder geringere Verbindung der Integral-Theile ein sehr schwankendes und betrügerisches Kennzeichen abgebe, und daß eben daher, bey ein und eben derselben Gattung Steine eine grose Mannigfaltigkeit zu finden seye. Von Opal und Chalcedon ist schon im vorigen gesprochen worden. (§. 2. C.) Eben dieses gilt auch vom Carniol, Edelsteinen, g) und anderen. Auch in dem Thone findet man hiervon einen sehr deutlichen Beweis, was ein verschiedener Grad des Austroknens vermag. Denn dieser, wenn er noch roh ist, strebt sehr begierig nach dem Wasser, wird durch dasselbe erweicht und durchdrungen, zugleich aber auch durch einen gewissen Grad der Wärme so dichte, daß er alsdenn dem Wasser widerstehet, ja durch ein heftiges Feuer endlich eine kiesige Härte erlangt. Hier erhält also ein und ebendieselbe Materie einen ganz verschiedenen Zusammenhang ihrer Theile und dennoch bleibt auch in dem härtesten Zu-

g) Man sehe die Abhandlung von den Edelsteinen, §. 7.

stand die thonartige Natur, wie dieses schon anderswo erwiesen worden. h) Hieraus folgt also mit allem Rechte der Schluß, daß es keineswegs auf die Härte ankomme.

h) **Siehe von den vulkanischen Producten.**

F) Der Werth des Weltaugs beruht auf seiner Größe, auf seiner geschwinden Veränderung und schönen Farbe. Von zwey gleich durchdringlichen wird nothwendig der grösere in dem Wasser langsamer helle werden, doch kann man das Heliewerden beschleunigen, wenn man die Höhe oder perpendiculäre Länge verringert, ihn aber sonsten unversehrt läßt. Auf diese Art bewerkstelligte ich bey vielen, daß sie in wenigen Augenblicken helle wurden. Wird nun ein Verzug von vielen Stunden erfordert, so kann man nicht bequem beobachten, noch sind die durch das Wasser ausgetriebene Luft-Bläsgen sichtbar genug.

Die Farbe entstehet vom Eisen; weil aber dieses oft in der Menge und Beschaffenheit verschieden ist, so entstehet hier ein vielfaltiger Unterschied, doch ist die Farbe gemeiniglich zwischen gelb und braunroth.

G) Der Opal, wie schon angemerkt worden, (§. 2, F.) nimmt zuweilen Wasser in sich, allein die Veränderung ist nur äusserst schwer sichtbar, weil er schon an sich halb durchsichtig ist, wenn er aber anfängt mürbe und

zerbrech-

zerbrechlich zu werden, es sey nun dieses von selbst, oder durch das Feuer, so wird er dunkel, und nun hat man ein Weltauz. Will man ihn durch das Feuer trocken und undurchsichtig machen, so muß man sehr vorsichtig zu Werke gehen, indem er durch allzugrose, besonders plötzliche, Hitze, in kleinere Stücke zerspringt.

H) Die Veränderung wird durch heisses Wasser beschleuniget, welches besser eindringt, und die Oefnungen durch die Wärme erweitert findet. Man muß hierzu das reinste erwählen, es sey nun kaltes oder warmes, denn sonsten wird nach und nach der Stein verdunkelt. Denn jedes Wasser, wenn es auch so helle als ein Krystall, giebt im Abtroknen ein irdisches Residuum. Wenn also das eingezogene Wasser nach und nach wieder verdunstet, so bleibt dennoch etwas zurück, welches zwar anfänglich, weil es sehr fein ist, dem Lichte keine Hindernis macht, wird aber das Eintauchen in das Wasser fleißig wiederholet, so kann endlich jenes merklich werden, welches aber, wenn es kalchartig ist, leicht durch Säuren wieder weggeschaft werden kann. Es ist mir zwar wohl bekannt, daß die färbende Theile der Tincturen gemeiniglich in den Stein nicht dringen, obgleich das Vehikel eindringt; allein es ist auch erwiesen, daß alkalische Laugen, und

also auch kalchartige, und andere würklich aufgelößte Dinge eindringen.

Durch Vitriol-Säure erhält dieser Stein seine Durchsichtigkeit wieder, freilich wird dadurch insgemein die Farbe verdunkelt, indem die Schärfe zurückbleibt und in den Zwischenräumen dunkel wird, welches aber ein Alcali wieder verbessert. Eine sehr unphlogistische Salpeter-Säure beraubet eher dem in dem Steine hängenden Eisen sein Phlogiston, als daß es auflöset, und verursacht dadurch, nach den verschiedenen Umständen, verschiedene Grade der gelben Farbe. Da aber übrigens die sauren Menstrua so wohl Thon, als Eisen auflösen können, (§. 2, E.) so ist kein Zweifel, daß sie endlich, bey öfterm Gebrauche, allmählig die Structur ändern werden. Bey dem ersten male dringt das Wasser langsamer ein, als in der Folge. Daher kann es denn geschehen, daß ein Stein, welcher anfänglich das Wasser ungern, einsaugt, durch hinlänglichen Aufenthalt in Säuren, nachher mehr erweiterte und geöfnete Zwischenräume erhalte.

Die Erfahrung lehret, daß der helle Stein schwerer als der opake seye, und dieses kommt natürlich von dem eingezogenen flüssigen her.

I) Endlich ist noch anzumerken, daß das hellgewordene Weltaug, den Sonnenstralen oder einem hellen Lichte ausgesezt, nicht selten

ein

ein kleines Feuer zeige, oder einen glänzenden Fleck, der nach der Lage des Lichts von einer Stelle zu der andern weichet. Diese Eigenschaft, so dem Opal, obgleich nicht allein eigen, ist leicht zu erklären, indem das Weltaug sehr oft von opalischer Beschaffenheit ist, wiewohl unvollkommen, weil es in dem troknen Zustande undurchsichtig ist, in dem Wasser aber Durchsicht gkeit und zugleich die völlige Natur eines Opals erhält. Mit jener Eigenschaft aber verhält es sich folgendergestalt. Auf der zweiten Tafel seye L M N O der Abschnitt eines Opals, der linsenförmig oder elliptisch ist, auf diesen fallen die parallele Lichtstralen l m, l m, und das kleine Feuer zeuget sich in dem andern Viertel, über M. Je schiefer die einfallende Lichtstralen sind, je heller und näher zusammengebracht wird, der glänzende Fleken, je höher aber das Licht steiget, je weiter und schwächer wird der Flecken. Wenn vermittelst eines angezündeten Lichts Stralen auf das rechte und linke Viertel fallen, so entstehen bald zwey entgegengesezte Feuer, die aber schwächer, als jenes einfache sind. Unter freyem Himmel glänzet der halbe Theil L M N fast gänzlich, bildet aber nun keine besondere Gestalt. In einem Zimmer aber, wo das Licht durch die Fenster eindringt, bildet der glänzende Fleck die Flamme ab, und zwar aufrecht, wenn l das angezündete Licht vorstellet,

stellet, auch die Sonne selbst, wenn der Stein gegen dieselbe gehalten wird. Also kommen, in diesen Fällen, die nächste aus einem Puncte ausgehende Strahlen, wiederum, vermöge der Refraction, innerhalb dem Steine zusammen, und bilden Figuren. Wenn die Licht-Stralen der Fläche N Q fast parallel einfallen, so divergiren aus der Stelle M, nach innen zu, zwey oder mehrere krumme von der Art, welche brennende durch die Refraction genennt werden. Innerhalb des Steins sind diejenige sichtbar, welche durch die Refraction in dem entgegen gesezten convexen Theile O L entstehen, ausserhalb demselben werden aber in der Fläche N Q diejenige verbreitet, welche durch die Refraction in dem concaven Theile L M N erzeugt worden. Damit diese Erscheinungen deutlich werden, so setze man das angezündete Licht l einen Schu weit von dem Perpendikel R P, welcher durchgeht in das Auge R, so ohngefär einen halben Schu höher gerichtet, als die Flamme selbst. Nun bringe man den elliptischen Opal auf den Finger oder das das Papier N Q einen Zoll breit entfernt von dem gegenüber befindlichen Diameter der Flamme, und es werden brennende zum Vorschein kommen: sinkt man den Stein nur wenig niederwärts nach der Linie N S, die gleichlaufend mit R P ist, so wird neben M innerhalb

des Steins ein glänzender Punct von der Farbe entstehen, wie sie durchgehet, bey O aber ein weisser an der Oberfläche: noch etwas niedriger aber, in der vorigen Richtung, werden diese Puncte den Flammen ähnlich, bey O eine weisse, kleinere, durch die Reflexion entstandene, bey M eine farbige, grössere, durch die Refraction entstandene, beide aber, wenn der Stein noch mehr herniedersinkt, werden noch deutlicher und begegnen sich bey L. Durch Uebung kann man hurtig jede dieser Veränderungen bewerkstelligen, nur muß der Stein eine taugliche Bildung hierzu haben. Die Farbe der Figuren, welche aus der Refraction der Stralen entstehen, kommt nothwendig mit derjenigen überein, welche der Stein durchläßt; denn wie bekannt, so geben die Opale, durch Reflection oder Refraction, verschiedene Farben. Bergkrystalle, auch andere durchsichtige, die keine Farben haben, geben die erwähnte Erscheinungen nicht deutlich, ob sie gleich eine taugliche Gestalt haben. Man kann zwar herumschweifende Sammlungen des Lichts wahrnehmen; allein ihren Umfang wohl zu erkennen, dazu wird eine eigene Farbe erfordert, die aber hier mangelt, indem alle Lichtstralen durchgehen.

Mehreres kann hier aus der höhern Geometrie nicht angebracht werden, indem das

schon

schon angeführte die Beschaffenheit und Entstehung dieser kleinen Flamme erkläret. Nur das will ich noch anfügen, daß die Sterne, welche auf der runden Oberfläche einiger durchsichtigen Steine entstehen, vermittelst einer gehörigen Richtung gegen das Licht, selten etwas anders sind, als mehrere aus einem Puncte entstehende brennende. Hieher gehören vermütlich die Asterien der Alten.

R) Die Rinde des Steins, welchen von Born Pech-Spath nennt, wird nach seinen hierüber angestellten Wahrnehmungen bisweilen in dem Wasser helle, ist dem Opal ähnlich, von lockerer Structur, giebt ungern mit dem Stale Funken, hat einen glänzenden Bruch, und noch andere dergleichen äussere Zeichen. Durch Zerlegung erhielte ich größtentheils einen reinen Kies, wenig Thon und noch weniger Kalch.

§. 7.

Von dem hidrophanen Schmeerstein.

Obgleich die bisher betrachtete Veränderlichkeit meistens in Kiessteinen von lockerer Structur vorkommt, so ist sie dennoch in selbigen nicht allein zugegen. Die erforderliche Bedingnüsse, wodurch diese Eigenschaft ent-

stehet, kann auch bey andern Steinarten Platz finden, welches hier ein Beyspiel beweisen wird.

Der Schmeerstein (Steatit) ist, wie bekannt, in Ansehung der Farbe und der Feine der Theile sehr verschieden. In dieser Art findet man zuweilen auch eine solche Structur, welche das Einsaugen des Wassers erlaubet, und da er über die Hälfte am Gewicht aus Kiestheilchen bestehet, die oft sehr durchsichtig sind, so siehet man hier leicht die Ursache, warum er helle wird. So helle aber werden nicht die hidrophane Steatite, die zugleich mit Magnesie beladen sind, als die pur kiesige, welche auch härter sind, obleich diese leztere nicht so schönfarbig, und mancherley als die erstere sind. Brückmann führt von der Art rothe, weisse, graue und grüne an, und giebt zu ihrer Bereitung erst ein Kochen in alkalischer Lauge, nachher in Eßig, an. i)

i) Beyträge zu seiner Abhandlung von Edelsteinen.

Mehrere Versuche werden ohne Zweifel noch Hidrophane in andern Gattungen entdecken.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Besondere Eigenschaften des Hidrophans Steins, S. 65.

§ 2.

§. 2. Vergleichung des Opal und Chalcedon, S 70.
§. 3. Vom Hidrophan Ries, S 73.
§. 4. Vom Hidrophan-Steatite, S. 83.

XV.

Von der Erde der Edelsteine.

In arctum coacta rerum naturæ majestas.

Plinius.

§. 1.

Verschiedene Meinungen über die Erde der Edelsteine.

Schon von den ältesten Zeiten her wurde ein aufmerksamer, verwunderungsvoller Blick der Sterblichen, auf die durch ihren Glanz, Helle, Farbe und Härte berühmte Edelsteine geheftet, daher sie auch nicht allein zur Zeit des Eresischen Theophrasts schon mit dem Namen Edelsteine belegt worden, sondern auch noch in unsern Tagen, diese theure Producte des Mineral-Reichs, nur um

einen sehr hohen Werth können erhalten werden. Und wenn schon Plinius a) ihre vollkommene Natur bewunderte, so sind doch die meiste Menschen nur bey dem äussern Scheine stehen geblieben, haben wenig auf das Innere gemerkt, nur dem Pracht geschmeichelt, aber nicht die wahre Vollkommenheit eingesehen. Ihr hoher Preis und Seltenheit verhinderten lange Zeit das genaue Untersuchen derselben, wodurch es denn öfters geschehen, daß der Betrug mitgespielt, und falsche vor wahre verkauft worden.

a) Plinius hist. nat. L. XXXVII. proem.

Inzwischen so wurden sie dennoch von den Mineralogen dem System einverleibt; allein, ein Theil derselben gründete sich blos auf ihr äusseres Ansehen, ein anderer traute zuviel auf schwankende Kennzeichen, und dadurch mußte also nothwendig Streit über die Stelle entstehen, welche man ihnen einräumen müsse: und gewiß Niemand wird ihnen, es sey denn von ohngefähr, den wahren Ort anweisen, so lange noch nicht durch Entwickelung gehörig bestimmt ist, ob ihre irdische Basis einfach und primitiv seye, oder zusammengesezt und abstammend. Diejenige, so die Edelsteine salzigen Körpern zuzählen, sehen hier auf ihre Gestalt; allein, diese sollten doch erwägen, daß bestimmte Figuren keinesweges von einer

salzi-

salzigen Beschaffenheit allein abhängen, wenn gleich für andern, Materien, die in dem Wasser auflösbar, herrliche Krystalle besitzen; denn auch metallische, phlogistische und und irrdische besitzen Kristalle, überhaupt aber so scheinet die Eigenschaft, Kristalle zu bilden, jedem festen Körper eigen zu seyn, so bald seine Theile so zertrennt und aufgelößt sind, es sey auf dem trocknen oder nassen Wege, daß sie bey erfolgter Vereinigung, durch ein wechselseitiges Anziehen eine symmetrische Lage erhalten können. Selbst in den Salzen wird ja die Art der Figur weder durch die Säure, noch durch die ihr vereinigte Basis bestimmt. Pflanzen und Mineral-Alkali machen mit Salzsäure eine würfelige Figur, allein die nemliche Säure bildet mit flüchtigem Alkali, Schwerspath-Erde, Quekßilber, Wismuth, Cobolt, und andern, ganz andere Figuren. Wenn also hier die Säure nichts ausrichtet, wie kann sie würksam seyn da, wo sie durch Versuche nicht zu erkennen ist; blosse Muthmassung also. Das nemliche gilt von der Basis denn jedes Alkali macht mit unterschiedenen Säuren auch ungleiche Kristalle. Alaun und salziger Kobolt geben achtseitige Kristalle, obgleich in beiden Menstruum und Basis verschieden; was soll man von den Schwefel-Kies halten, die verschiedentlich alle regelmässige geometrische Körper nach-

nachahmen. Allein, viele Beyspiele sind hier überflüssig, da man weiß, daß aus wenigen primitiven Gestalten einer Materie die meiste und ganz verschiedene derivative entstehen können. h) Hier sehe ich also nicht, mit welchem Rechte Deamant und Rubin zu Alaun gezählet werden, von welchem sie dennoch keine Spur besitzen; denn sollten jene, die dieses behaupten, Recht haben, so könnte man sie eben so gut zum salzigen Kobolt und andern achtseitigen Salzen zählen. Unter gleichen Umständen müßte man also den würfelförmigen Diamant zum gemeinen Salze, und den sechseckigen prismatischen, der an beiden Enden drey Rhomben hat, dem Schörl zuzählen.

b) Siehe die zwölfte Abhandlung dieses Bandes.

Andere bringen die Edelsteine zu den glasartigen Steinen, und führen zum Beweis vorzüglich an, daß sie glasartig aussehen, und durch Schmelzen mit fixen alkalischen Salzen zu durchsichtigem Glas werden: allein das erstere ist sehr schwankend, das andere aber betrift wohl eine wesentliche Eigenschaft, wenn es nur wahr wäre; das Folgende wird zeigen, was Versuche hier gelehrt haben. Die Härte giebt nicht selten ein unsicheres Kennzeichen ab, indem sie oft nur von dem Grade

des

des Austrocknens abhangt, die Materie aber die nemliche bleibt, wie dieses der weiche und wohlgebrannte Thon bezeuget. Glasartige heißt bey andern kiesartige; allein Namen verändern die Natur der Sache nicht, werden sie aber derselben gemäs eingerichtet, so sind sie wohl gewählet.

Wären bei Entwerfung eines Mineralogischen Systems, die Figur, Textur, Härte, Farbe, Helle, Grösse, und andere der Oberfläche eigene Qualitäten hinreichend, um Mineral-Körper beständig und allezeit zu unterscheiden, so wäre zwar dieses den Anfängern eine bequeme Methode, aber doch nicht die beste, indem Eigenschaften, welche unserm Gebrauche dienlich sind, aus der Natur der Bestandtheile, selten aber aus dem äussern Ansehen des Ganzen zu bestimmen sind. Wie sehr äussere Kennzeichen betrügen, weiß jeder, der nur einen Blick in die Mineralogie gethan; es ist aber dem Menschen ursprünglich eigen, daß er erst durch vieles Nachforschen Weisheit erlangt.

Unter den neuern Systemen ist jenes sehr vorzüglich, welches Cronstedt vorgetragen; seine Bescheidenheit dabey erregt Bewunderung, weil er selbst seinen Namen verschwieg. In diesem ist alles nach Grundregeln angeordnet. Hielte er zuweilen zusammengesezte Dinge für einfache, so darf man ihm dieses

nicht als einen Fehler auslegen, eher aber als einen Mangel von Versuchen; traf er nicht allzeit den rechten Weg, so suchte er ihn doch wenigstens aufrichtig, und zeigte ihn deutlichan. Auf seinen Fußstapfen war ich mehrere Jahre bemühet, Mineral-Körper zu entwickeln, und Gründe zu einem Mineralsystem aufzusuchen, die Naturhistorie aufzuklären, und allgemeinen Privat-Nutzen zu befördern.

Die aus meinen Versuchen gezogene Folgerungen habe ich hin und wieder meinen Schriften einverleibt, hier werde ich nun besonders von den Edelsteinen handeln, welchen, überhaupt genommen, nur diejenige Kristalle zugezählet werden, welche viel härter als die Berg-Kristalle sind.

§. 2.

Verhältniß der Edelsteine vermittelst des Löthrohrs.

Die Röhre, deren sich die Goldschmiede und andere Künstler zum Löthen bedienen, wenn sie zu mineralischen Versuchen angewandt wird, empfielet sich sehr durch ihren Nutzen und Bequemlichkeit, wie ich solches in einer der folgenden Abhandlungen erwiesen habe. c) Bey Untersuchung der Edelsteine richtet sie viel aus, indem in derselben die kleinste

kleinste Spitzen, welche nicht gefaßt werden, können zu Versuchen angewendet werden.

e) Es ist die 25 Abhandlung in diesem Bande.

Den Deamant muß man gleich anfangs von andern unterscheiden, denn er ist härter als andere, und hat auch eine andere Beschaffenheit.

Deamant-Pulver glühet bald auf einer brennenden Kohle, wird aber kaum merklich verändert, weil das Feuer nicht lange genug beständig fortdaurend erhalten werden kann, daß es flüchtig werde, inzwischen so kann nicht vermieden werden, daß ein geringer ungleicher Hauch dasselbe zerstreue. In diesem Betracht kommen die übrige Edelsteine mit dem Deamant überein.

Damit ich, auf dem trocknen Wege, Auflösungen der Mineralien erhalte, so wende ich hierzu ein dreyfaches Salz an, nemlich ein saures, alkalisches und Neuter-Salz. Ich kenne keine Säure, die auf der Kohle das Feuer erhält, ausser die, welche in dem mikrokosmischen Salze zugegen; dieses ist ein Neuter- aber ein dreyfaches Salz, welches flüchtiges und Mineral-Alkali enthält; die Phosphor-Säure, mit blosem flüchtigen Alkali gesättigt, kann nicht zu Kristalle gebildet werden, welches doch allezeit geschiehet bey einer

ner zugekommenen hinlänglichen Menge Mineral-Alkali, und das daher entstehende dreyfache Salz heist gemeiniglich mikrokosmisches, welches unter dem Schmelzen das flüchtige Alkali loslässt, so daß derjenige Theil Säure, so zuvor mit jenem verbunden war, frey wird, und nun stärker in andere Körper würken kann. Das Mineral-Alkali, so ich gebrauche, muß wohl gereinigt seyn, das Pflanzen-Alkali ist wegen seiner Schmelzbarkeit hierzu nicht bequem. Endlich bediene ich mich des Borax, als einem Neuter-Salz, dessen beyde Hauptbestandtheile im Feuer beständig bleiben und stark verglasen.

Die Kräfte dieser Salze suchte ich nun gegen die Edelsteine würken zu lassen. Das mikrokosmische Salz greift sie ungern an, löset sie langsam auf; bey dem Deamant kommt zuleich ein merklicher Unterschied vor; denn kommt eine Spitze desselben, oder feines Pulver zu einem Korn geschmolzenen Salzes, so steigt jenes, unter dem Schmelzen, bald empor, bleibt auf der Oberfläche hangen, und verursacht anfangs einige Blasen, die aber endlich aufhören; bringt man die Spitze der Flamme auf dieses Pulver, so wird es zwar allmählig verringert, und zwar theils von dem Feuer verzehret, theils durch das Blasen zerstreuet, und ein sehr kleiner Theil vielleicht aufgelöset. Das Pulver der andern Edel-

steine

steine vermischt sich ohne Aufbrausen, bleibt in dem geschmolzenen Salze, drehet sich hurtig in demselben wirbelförmig um, und wird nach und nach aufgelöset, bildet dann glasartige helle Kugeln, ausser einigen, die gefärbt sind, welche grüne, sonderlich! so lange sie noch warm sind, machen. Diese werden also stärker angezogen, als der Deamant, der eine Art des Widerstrebens äussert.

Wird Mineral-Alkali in einem silbernen Löffel geschmolzen, (denn blosse Kohlen verschlingen es) so nimmt es Edelsteinpulver ohne Aufbrausen auf, und ohngeachtet das Feuer lang unterhalten wird, so wird doch das Pulver kaum verringert; Smaragd-Pulver wird, obgleich ungern, aufgelöset; der Deamant scheinet zu widerstehen, wie die Folge noch weiter zeigen wird.

Borax bewürket, fast wie das mikrokosmische Salz, Auflösungen, doch etwas geschwinder, und ohne allen Aufbrausen, den Deamant aber greift er schwächer an, so daß das Korn, unter längerm Schmelzen endlich der Kohle anbakt, und das Pulver auf der Oberfläche sich zerstreut.

Das zur Untersuchung bestimmte Deamant-Pulver muß zuvor durch Königs-Wasser gereinigt werden; denn alles, das zum Kauf angeboten wird, ist mit fremdartigen Theilen vermengt. (§. 3. B.) Weil der

Dea-

Deamant härter als alle andere Edelsteine ist, weil er im Feuer sich mit einem Scheine verzehret, und völlig von den andern unterschieden ist, welche in den meisten Stücken mit einander übereinstimmen, so begreife ich in der Folge, vornemlich die lezten, unter dem Namen Edelsteine.

Das jezt beschriebene Verhältniß, besonders gegen das Mineral-Alkali, unterscheidet die Edelsteine sehr gut von dem Bergkristall, der sich in einem Alkali, mit heftigem Aufwallen und Aufbrausen, auflöset. Die falsche, durch Kunst nachgemachte, welche aus hellem oder gefärbtem Glase bestehen, schmelzen bald, ohne allen Zusatz.

Daher folgt also, daß der Deamant und die Edelsteine zwey von andern, ganz unterschiedene Gattungen ausmachen, so wie der Quarz, Granat, Schörl und mehrere Steine; nur muß noch bestimmt werden, ob der erstern ihre irrdische Basis eine ursprüngliche oder abstammende; und in dem lezten Falle, aus welchen einfachen, und in welcher Menge sie zusammengesezt sey. Diese Fragen entscheidet aber nur der nasse Weg, und auch diesen habe ich versucht.

§. 3.

Regeln und vorkommende Schwierigkeiten bey der Entwickelung der Edelsteine.

Bei dieser Untersuchung kommen mancherley Schwierigkeiten vor, welche besonders sollen betrachtet werden.

A) Der hohe Preis der Materie erlaubt eine nur kleine Menge zu gebrauchen, daher man denn besonders sorgsam seyn muß, daß nicht etwas unter der Operation, dazu oder davon komme, welches bey Untersuchung eines kleinen Vorraths dennoch einen beträchtlichen Unterschied macht, der bey einer grossern Menge verschwindet, oder doch für nichts geachtet wird.

B) Viele Beschwerden verursacht die Reduction in ein Pulver. Die Edelsteine sind die härteste Körper. Werden sie glühend in kaltes Wasser gethan, so werden sie kaum zerbrechlicher, wodurch doch der sehr feste Bergkristall sehr leicht mürbe wird. Sie zerspringen zwar unter dem Hammer auf einem Amboße, allein die Brüchstücke zerstreuen sich gar oft, und der Deamant dringt nicht selten in Hammer und Ambos ein. Das zum Kauf gebrachte Deamant-Pulver enthält fremde Körper. Königs-Wasser zog aus dem, welches ich vom Kanzler Alströmer erhielte, und das

von

von Antwerpen gekommen war, ohne Beyhülfe der Wärme, $\frac{1}{100}$ aus. Das damit angefüllte Menstruum war gelb. Fixes Alkali warf ein weißliches Pulver nieder, welches für sich allein durch das Löthrohr zu einem opaken Korn, von metallischem Ansehen, zusammenfloß, mit Borax und mikrokosmischem Salze wie Kalch aufbrauste, mit dem leztern Salze aber bey dem Erkalten roth war, und augenblicklich aus einer glänzenden rubinfarbigen Durchsichtigkeit in eine Undurchsichtigkeit versezt wurde. Diese fremde Beymischung, welche vermutlich von den gebrauchten Werkzeugen herrühret, ist vermutlich die Ursache, daß das Pulver, ohngeachtet der mühsamen Arbeit geringer verkauft wird, als die kleine Deamant-Stücke, die so klein als Pulver selbst sind.

Die übrige Edelsteine sind leichter zu Pulver zu machen, und können endlich mit Wasser in einem Achat-Mörser gerieben werden; wenn das reine Wasser milchig wird, so gießet man es vorsichtig ab, und mischt, zu wiederholten malen anders bey, bis endlich die sämmtliche Masse so fein geworden, daß sie einige Minuten lang in dem Wasser schweben kann. Die Oberfläche muß sehr ausgedehnet werden, wenn die Menstruen die genaue Verbindung der Bestandtheile erweitern soll. Da aber der Achat weicher denn die Edelsteine

ist,

ist, so muß nothwendig, auch unter dem geringsten Reiben, etwas Kies mit abgerieben werden, welches dann mit eingemischt, nachher nicht abgesondert werden kann, und wenn man dieses gleich seiner Beschaffenheit nach kennt, so ist doch seine Menge schwer zu bestimmen, wenn der Mörsel nicht vor und nach dem Reiben sehr genau gewogen wird, besonders, wenn die Menge des Edelstein-Pulvers gering war.

C) Werden die Versuche auf dem troknen Wege angestellt, so machen die hierzu erforderlichen Gefässe keine geringe Schwierigkeit. Gemeine Tiegel haben eine rauhe Fläche, die mit kleinen Vertiefungen versehen ist, und welche von einer geringen Menge einen schon merklichen Theil in sich nehmen und verbergen können; das fürnemste Uebel aber ist, daß sie aus einer Mischung Thon und Kies bestehen, welches denn, beim Gebrauch eines fixen Alkali, den Schluß schwankend und zweifelhaft macht. Damit ich einigermassen die Würkung erkennen mögte, stellte ich folgenden Versuch an. Der hessische, hierzu gebrauchte Tiegel, wog genau 1585 Probierpfund: in diesen brachte ich hundert troknes Weinstein-Alkali, und ließ es sieben und dreisig Minuten lang schmelzen, nach dem Erkälten aber fand ich nur 1645, waren also vierzig Pfund davon geflogen, vermuthlich wegen der anhängenden

KAYSERLICHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

genden Luft-Säure und Feuchtigkeit, das erstere nemlich dem Salze das leztere dem Salze und Tiegel. Die auf dem Boden geschmolzene Masse war anfangs hell wie Glas, verdunkelte sich aber nach und nach, und zog wässerige Dünste aus der Luft ein. Ich laugte sie zuerst mit heissem Wasser aus, und dieses, so es abgegossen worden, wurde zu einem Schleime, welcher mit Vitriol-Säure, und nachher mit heissem Wasser, hinlänglich gewaschen und getrocknet, zwölf Pfund am Gewichte ausmachte, und welches nichts dann Kies war; die Solution gab durch fixes Alkali sechs Pfund Alaun-Erde. Ueberdies so war der Tiegel rund um merklich angefressen, in der Höhe, als die geschmolzene Masse reichte. Daher wurden also die Stücke und Theile unter dem Waschen abgesondert, welche getrocknet zehen Pfund betrugen, der Tiegel selbst aber, nachdem er gewaschen und getrocknet worden, wog jetzo 1594 Pfund, und also mehr als anfänglich. Da nun also besonders erhalten wurde 12 + 6 + 10 = 28, indem 1585 — 28 = 1557 und 1594 — 1557 = 37, so ist offenbar, daß das alkalische Salz unter dem Schmelzen ausgezogen habe 12 Pfund Kies, das ist ohngefähr $\frac{1}{8}$ seines Gewichts, Thon 6 oder $\frac{1}{16}$, der Tiegel selbst aber habe zurück behalten 37 Pfund alkalischen Salzes, welches den Bo-

den

den des Tiegels mit einer gläsernen Rinde überzog, die sich in dem Wasser nicht auflöse. Diese Dinge geben deutlich zu erkennen, daß man sich auf die Tiegel nicht verlassen dürfe, wenn man Erden, auf dem troknen Wege, zerlegen will, weil sie fremde Theile einmischen, oder doch wenigstens das Verhältniß der Bestandtheile stöhret.

Seit vielen Jahren bediente ich mich, bey der Untersuchung des Quarzes eiserner Kapellen, wie ich schon anderswo dieses angeführet habe. d) Es ist bekannt, daß die gemeinen Stangen dieses Metalls eine parallelepipedische Gestalt haben, da zwey entgegenstehende Seiten breiter als die andern sind. Nun wählte ich von dem besten geschmiedeten Eisen, ließ eine solche Stange in Zoll lange Stücke schneiden, und auf ihrer einen Seite eine halbkugeliche Vertiefung eindrehen. In diese glatte und glänzende Vertiefungen legte ich die Mischungen mit Alkali, welche dem Feuer sollten ausgesezt werden, und verhinderte den Zutritt der Kohlen und Asche durch einen eisernen Deckel. Ich untersuchte auch ein anderes Metall, nemlich die Platine selbst, die aus Königswasser durch Salmiack war niedergeschlagen, nachher mit mikrokosmischem Salze geschmolzen, e) und endlich zu einer Kapelle durch den Hammer gebildet worden; allein die, auf solche

Art erhaltene grössere Reguli waren zerbrechlich, und nur die sehr kleine so vollkommen geschmolzen, daß sie dem Hammer gehorchten. Die also daraus verfertigte kleine Kapellen fassen nur einige Grane in sich. Würde man sie aber je von gehöriger Grösse erhalten können, so würden sie in aller Absicht den Vorzug verdienen, weil sie in keinem Feuer schmelzen, und sind sie gleich anfangs hinlänglich in Salz-Säure gekocht, so werden nachher diejenige Massen, welche in ihnen geschmolzen werden, mit keinem Eisen verunreinigt, ja sie können in jedem sauren Menstruo ausgelaugt werden, nur in Königswasser nicht.

d) Mem. sur les terres geoponiques. **Diese Abhandlung wird in dem dritten Bande vorkommen.**

e) **Siehe die achtzehnte Abhandlung.**

Wenn Mineral-Erden mit einem alkalischen Salze in eisernen Kapellen geschmelzet werden, so wird ihnen viel Eisen zugemischt, welches dann die Trennung der gesuchten Bestandtheile sehr beschwerlich macht; weiß man aber die Verhältnisse und den Grad des Feuers wohl einzurichten, so kann der gesuchte Endzweck ohne Beschwerde erreicht werden, wie man bald sehen wird.

D) Zu diesen Versuchen werden viel reinere Menstruen erfordert, als man sonsten gewöhnlich gebrauchet. Die Vitriol-Säure hat insgemein viel Fremdes in sich, manchmal Gips und Vitriol, welcher in unsern Versuchen grossen Unterschied bewürken würde. Man darf also kein anders gebrauchen, als welches aus einem niedrigen Kolben langsam destillirt worden ist.

Die andere Säuren müssen ebenfalls durch besondere Destillation gereiniget werden, besonders müssen sie von aller Erde und Metalle frei seyn, welches sonsten, im Gegentheil, die herausgebrachte Bestandtheile eines Körpers verunreinigen würde.

Das gemeine Weinstein-Alkali ist allzeit mit Kies-Theilen vermengt, die oft am Gewichte $\frac{2}{100}$ betragen; diese werden nun bald in starken Säuren abgesondert, allein in einer wäßrigen Solution bleiben sie, weil sie mit einem alkalischen Salze verriniget sind, bis etwa das Menstruum aus der Luft von selbst Säure eingezogen hat, welches aber sehr langsam zugehet. f) Dieserwegen gebrauche ich in Versuchen, welche grosse Accurateſſe erfordern, kein anderes fixes Alkali, als wohl gereinigtes mineralisches, oder Pflanzen-Alkali, welches mit destillirtem Wasser aus Weinstein-Cremor gezogen worden,

und in einem gläsernen Gefäß gebrannt, welches dann keine Spuren von Kies zeiget.

f) Siehe im ersten Bande.

§. 4.

Würkung der Säuren bey Zerlegung der Edelsteinen.

Man hat in unsern Zeiten nur fünf Erden gefunden, welche so einfach sind, daß sie durch kein bekanntes Mittel weder in einfachere aufgelöset, noch unter sich verwandelt werden konnten; man nennt dieselbe daher ursprüngliche, und zwar mit Recht, bis neue Versuche ein anderes zeigen. Die sind nun Schwerspath-Erde, Kalch, Magneste, Thon, Kies. Zwar ist jene Meinung nicht völlig unwahrscheinlich, nach welcher man diese Zahl verringert, und sie insgesammt als Verschiedenheiten einer Einigen ansiehet; doch aber so muß man auch gegenseitig, bey Erforschung der Natur, nicht blossen Muthmassungen trauen, und blossen Würkungen der Einbildungskraft vor Erscheinungen, die durch Erfahrung befestigt, und durch keinen einigen Versuch geschwächt, den Vorzug geben wollen. Von diesen Arten lösen sich vier in allen Säuren auf, nur die fünfte wiedersteht ihnen, ausser der Flußspath-Säure. Sind nun zwey

oder

oder mehrere derselben in einer Masse vereiniget, so weiß sie die Chymie durch schickliche Menstruen wieder zu trennen. Die Erweiterung der Oberfläche vermehret die Berührung, und also auch die Würkung des Menstrui, daher müssen sie fein gepülvert werden; zuweilen aber ist die mechanische Trennung nicht hinreichend, sondern es ist eine chymische erforderlich, die hier auf dem trocknen Wege geschiehet, vermittelst eines alkalischen Salzes, welches den Kies angreift, und die Verbindung der Bestandtheile erweitert. Wie weit man durch ein blosses mechanisches Pulvern kommen könne, soll jetzo erortert werden.

A) Vitriol-Säure griff das Deamant-Pulver, welches keine fremdartige Theile enthielte, nicht an, ich mogte Versuche anstellen, wie ich nur konnte, doch muß ich zugleich bekennen, daß die Portion des Pulvers sehr gering war. Ich gebrauchte hierzu kleine Bruchstücke; denn das Pulver, welches man zu Kauf bekommt, war mir mit Recht verdächtig.

Zu einem sehr feinen Pulver der übrigen Edelsteine wurde zweimal so viel concentrirte Vitriol-Säure gethan, und bis zur Trockene gekocht. Dieses hatte guten Erfolg geleistet. Denn das mit heissem Wasser ausgelaugte Residuum giebt nicht nur ein färbiges metallisches Wesen, sondern auch einen kleinen Theil

Kalch. Wird das metallische durch eine phlogistische alkalische Lauge niedergeschlagen, so entstehet ein schönes Berliner-Blau, so, daß dadurch sehr deutlich wird, daß die rothe Farbe des Rubins, die blaue des Saphirs, die gelbe des Topas, die dunkelrothe des Hiacinths, und die grüne des Smaragds, dem Eisen zuzuschrieben seye, dessen Menge ich aus dem Gewichte des blauen Niederschlags bestimmte, indem ich schon anderswo gezeigt habe, daß sechs Theile von dem lezten einen des erstern enthielten h.) Das Kalchartige schlug ich durch fixes Alkali nieder, welches so rein war, daß es mit Vitriol-Säure keine Spur von Thon zeigte, ausser in der Zerlegung des Saphiers. Hier folgt nun die erhaltene Menge aus einem Centner Probier-Gewicht, die Zahlen zeigen Pfunde an. Nemlich es gab der purpurfarbene Rubin

an luftsauren Kalch	9.	an Eisen	10.
Der blaue Saphier	7	: :	2.
Der gelbe Topas	8	: :	6.
Der dunkelrothe Hiacinth	20	: :	13.
Der grüne Smaragd	8½	: :	4.

Auf diese Art lassen sie alle ihr Eisen und Kalch los, wie das Folgende beweisen wird.

h Siehe die Abhandlung von dem Erforschen der Erze auf dem nassen Wege, am Ende dieses Bandes.

B) Concentrirte Salpeter-Säure verrichtet, durch Digestion und Kochen, beinahe das nemliche. Ich nahm achtmal so viel von diesem Menstruo digerirte zwey Tage lang, und kochte endlich gelind eine kleine Stunde. Den hellen Liquor goß ich behutsam ab, that wiederum achtmal so viel auf das neue zu, digerirte und kochte. So wiederhohlte ich diese Operation zweimal, hörte alsdenn auf, weil der letzte Liquor nur wenig Extract enthielte.

Die erhaltene Liquores und Niederschlage gaben fast die nemliche Menge, die in vorigen angegeben worden, wenigstens betrug doch der Unterschied am Kalch und Eisen nicht mehr, denn $\frac{1}{100}$. Die Salpeter-Säure, fürnemlich durch Beihülfe der Wärme, macht das Eisen unphlogistisch, und löset es darauf sehr schwer auf. Daher waren auch in unserm Falle, die Residua des Eisens mit etwas Ocher vermengt.

Der Deamant widerstehet diesem Menstruo, so wie dem vorigen.

C) Auf die nemliche Art wandte ich auch concentrirte Salz-Säure an, so wie ich es bey der Salpeter-Säure angegeben habe; der Erfolg war der nemliche, ausser daß das Eisen noch besser ausgezogen wurde, als selbst von der Vitriol-Säure, doch betrug der Unterschied nicht über $\frac{1}{100}$.

Man siehet also, daß aus den Edelsteinen, eigentlich so genannte, durch saure Menstruen etwas Kalch und Eisen könne ausgezogen werden; da aber das Ausgezogene ohngefähr den fünften Theil des Ganzen ausmacht, und nach geschehener Trennung nichts desto weniger das Residuum eben so, wie zuvor beschaffen ist, so muthmasse ich, das Ausgezogene seye zufällig, das Residuum selbst aber bestehe aus einer ursprünglichen Erde; diese Meinung habe ich an verschiedenen Stellen meiner Schriften geäussert. Inzwischen machten mir die thonartige Spuren, so ich aus dem Saphier erhalten, und die zuweilen über $\frac{2}{100}$ ausmachten, keinen geringen Zweifel, weil ich schon öfters erfahren hatte, daß das, was, ohngeachtet des sehr feinen mechanischen Pülverns, unauflösbar schiene, nach geschehener Auflösung in einem andern Menstruo, nachher völlig aufgelöset wurde, was zuvor unthätig geblieben. Ich versuchte daher auf verschiedene Weise durch fixes Alkali dem Ziele näher zu kommen. Ein Theil dieses Salzes, machte durch Beihülfe eines gehörigen Feuers, mit zwey Theilen Quarz oder Kies ein helles dauerhaftes Glas; je mehr aber die Menge des Salzes vermehret wird, je schlechter wird das Glas, welches nicht allein von Säuren angefressen wird, sondern, wenn des Salzes zwey Theile waren, in freier

Luft

Luft durch die Feuchtigkeit leidet. Auf diese Art kann man ein Glas erhalten, das sich im Wasser auflöset. Bisher konnten noch nicht die Edelsteine, durch Hülfe eines Alkali, zu durchsichtigen Massen gebildet werden; denn daß sie durch das Schmelzen zusammenfliessen, dazu wird eine vierfache Menge Salzes erfordert; da aber diese Operation nur in eisernen Gefässen sicher verrichtet wird, die Masse aber alsdenn nicht allein dem Gefässe stark anhangt, sondern auch zugleich mit Eisen überzogen wird, so verursacht diese Methode grosse Beschwerden. Doch fande ich daß das Schmelzen überflüssig seye, und man das Nemliche erhalte, wenn die Menge des Alkali so groß ist, daß schon bey angehendem Schmelzen die Theile zusammenfliessen können. Daher entstunde die Methode, welche ich vor die Untersuchung der mineralischen Körper am zuträglichsten hielte, und deren Erfolg bey den Edelsteinen jetzo beschrieben werden soll.

§. 5.

Methode, wodurch am leichtesten die Bestandtheile der Edelsteine aus einander gesezt werden.

A) Sie müssen zu einem feinen Pulver gemacht werden, welches durch Reiben und Abwaschen geschieht.

B) Ein

B) Ein bestimmtes Gewicht dieses Pulvers, je gröſſer, desto besser, wird mit zweimal so vielem mineralischem Alkali, welches gereinigt und mürbe ist, vermengt.

C) Diese Mischung bringt man in eine eiserne Kapelle, deren Höhlung glänzend und glatt ist, damit sich nicht kleine Theile in die Masse anhängen und sie verunreinigen.

D) Die Kapelle wird auf einen Ziegelstein in den Windofen gesezt, unter einem umgewanten Tiegel, welcher Asche und Kohlen dadurch abhält.

E) Sie muß drey bis vier Stunden lang mäſſig glühen. Ist das Feuer zu stark, so hängt sich die Masse an den Boden. Das Blasen mit einem Blasebalge muß unterlassen werden, sonst schwillt das Eisen auf und wird zu Schlacken.

Wenn die erhaltene Masse fest und wohl zusammenhängt, und sich von dem Boden der Kapelle ohne Verunreinigung absondern läßt, so ist dieses eine Anzeige, daß das Feuer wohl geordnet worden, welches man durch einige Versuche leicht lernen kann.

F) Die aus der eisernen Kapelle sorgfältig und behutsam genommene Masse wird in einem Achat-Mörsel zu Pulver gemacht, und nachher durch Salz-Säure alles Auflösbare, bey Digestions-Wärme, ausgezogen.

Daß

Daß sich nichts mehr ausziehen lasse, giebt die leichte und lockere Art des Residui zu erkennen, noch besser aber eine frische Menge der Säure, welche, nach einiger Stunden langer Digestion dennoch nichts auflöset.

G) Nach geschehener Auflösung, wird das Residuum gesammlet, gehörig gewaschen, getrocknet und gewogen. Der Mangel des erstern Gewichts bestimmt die Menge des Aufgelößten.

H) Die Auflösung ist gelb, und zeiget von einer Gegenwart des Eisens, noch besser aber erkennet man dieses durch eine phlogistisch-alkalische Lauge; durch diese also, gehörig gesättigt, muß das Eisen zuerst niedergeschlagen werden; das Berliner-Blau wird gesammlet, gewaschen, getrocknet, und wird den sechsten Theil des Eisens ausmachen.

I) Das Irrdische wird aus dem Liquor, der von dem Metall befreit ist, durch fixes Alkali niedergeschlagen, welches aber keinen Kies enthalten darf. Der erhaltene Niederschlag wird gewaschen, getrocknet, eine halbe Stunde geglühet, gewogen, und sechsmal so vielem destillirtem Eßig zugemischt, welcher in der Kälte, innerhalb einer Stunde dasjenige auflöset, was von Kalch, Magnesie oder Schwerspath-Erde zugegen, vom Thon aber wird keine beträchtliche Menge aufgelöset, ausser bey langem Digeriren.

K) Die-

K) Dieser Eßig, wenn er durchfiltrirt worden, läßt durch fixes luftsaures Alkali alles niederfallen, was er vom Irdischen aufgelöset hat, welches man auslauget mit Wasser, trocknet und wiegt. Ich nenne mit Bedacht luftsaures Alkali, weil dieses, durch eine doppelte Attraction auch die Schwerspath-Erde niederschlägt, welche dem Kaustischen widerstehet. i)

i) Siehe im ersten Bande.

L) Was aus dem Eßig niedergeschlagen worden, untersuche man weiter. Wird es in eine verdünnte Vitriol-Säure gethan, so verräth das dadurch entstandene Salz am besten die Basin; denn diese Säure macht mit Schwerspath-Erde einen Schwerspath, der in heissem Wasser, und wenn dessen noch so viel wäre, unauflösbar bleibt; mit Kalch entstehet Gips, der auf der Zunge kaum einen Geschmack hervorbringt, und sich in funfzigmal so vielem Wasser auflöset, aus dieser Auflösung aber bald durch Zucker-Säure in einen Zucker-Kalch sich verwandelt; mit Magnesie bildet sie englisches Salz, das sehr bitter, sich in einem gleichen Theile warmen Wassers auflöset, und durch Kalchwasser leicht zu zerstören ist.

M) Das nach der Nummer G erhaltene Residuum muß ebenfalls untersucht werden, welches

welches am besten durchs Löthrohr geschiehet. Denn diese Residua müssen nothwendig sehr geringe seyn, und können daher nicht in grossen Gefässen behandelt werden. Auch die gemeinen Tiegel sind nicht tauglich, wenn die Frage von einer Kies-Materie ist, auch eiserne Gefässe können nicht gebraucht werden, weil eine Schmelzung erforderlich ist. (§. 3. C.) Diese unauflösbare Residua sind entweder Edelstein-Theile, die noch nicht genug getheilt sind, oder es sind Kies-Theile; denn alle sonst bekannten Erden lösen sich in Säuren auf.

Durch das Löthrohr läßt sich dieses leicht auf folgende Art bewerkstelligen. Man schmelze in einem silbernen Löffel ein Korn Mineral-Alkali, füge ihm einen kleinen Theil des Residui bey, und gebe wohl auf das Zusammenfliessen Acht. Denn, wenn das leztere in das geschmolzene Korn mit Aufbrausen eintritt und sich plözlich auflöset, so ist es wahrer Kies, geschiehet aber der Eintritt ohne Aufbrausen, und beweget sich lange in demselben als ein Pulver um, welches in der Masse, unter dem Schmelzen durch das helle sich unterscheidet, so schliesset man, daß noch Edelstein-Theile zugegen.

N) Ich sagte zwar, daß das Residuum der Nummer 1 seye Thon, allein, damit man es auch beweise, so muß es mit dreimal so vieler concentrirter Vitriol-Säure so behandelt werden,

den, daß alles Flüssige durch das Feuer abdunste. Die zurückbleibende Masse, wenn die Basis thonartig ist, löset sich völlig in zweimal so vielem siedendem Wasser auf, hat einen süssen zusammenziehenden Geschmack, giebt achtseitige Kristalle, wird durch kaustisches fixes Alkali niedergeschlagen, und zeigt alle übrige Eigenschaften des Alauns.

§. 6.

Hauptbestandtheile der Edelsteine.

Nach dieser beschriebenen Art untersuchte ich die Edelsteine; das Residuum der Nummer G war nichts denn Kies, der Niederschlag von der Nummer G ein wahres Berliner-Blau, was sich durch destillirten Essig unter der Nummer K auflöset, ist völlig kalchartig, und was übrig bleibt, thonartig. Nun bleibt mir zwar nichts Zweifelhaftes von der Beschaffenheit der Bestandtheile übrig, allein zur Bestimmung ihrer Menge und Verhältnis sind noch mehrere Versuche erforderlich; denn ich konnte nur sehr geringe Portionen den Versuchen unterwerfen, es war nicht über einen Zentner Probiergewicht. Da ich die Versuche zweimal angestellt habe, so macht doch der Unterschied kein Pfund aus, allein, unterschiedene, besonders die Rubine, machten einen Unterschied von sieben Pfund. Ohne

Zweifel

Zweifel wechselt das Verhältnüs bey jeder Art innerhalb gewisser Gränzen, die noch zu bestimmen sind.

Hier folgt nun die mittlere Menge aus einem jeden Centner, wie ich sie in meinen Versuchen gefunden, und weil bey allen der Thon das meiste beträgt, so führe ich seine erhaltene Menge mit an. Es gab aber

Der Smaragd an Thon 60	Kies 24	Kalch 8	Eisen 6.
Der Sapbier =	— 58	— 35	— 5	— 2.
Der Topas = =	— 46	— 39	— 8	— 6.
Der Amethist =	— 40	— 25	— 20	— 13.
Der Rubin = =	— 40	— 39	— 9	— 10.

Unter dem Thone verstehe ich nichts anders als eine Alaun-Erde, welche in jedem gemeinen Thon dem Kies-Pulver beigemischt ist: (§. 5, N.) Durch Kies aber verstehe ich, was reinen Quarz, Berg-Kristalle, und Kies ausmacht. (§. 7.) Die dritte Reihe Zahlen geben den luftsauren Kalch an. Man könnte zwar noch zweifeln, ob er rein oder luftsauer in die Mischung käme. Ist das leztere, so können die genaue Verbindung, und die geringe Menge (die niemals über $\frac{1}{5}$, gemeiniglich aber weniger als $\frac{1}{10}$) so wohl die Verringerung des Gewichts in dem Feuer, als auch das sichtbare Aufbrausen in Säuren verhindern. Nun scheinet aber ein beträchtlicher Mangel die Gegenwart der Luft-Säure zu

beweisen; von hundert Theilen kann leicht einer oder mehrere unter mancherley Operationen, in verschiedenen Gefässen und Filtris verlohren gehen, welches denn auch das Mangelhafte in der angeführten Tabelle entschuldigt; allein, die Zahlen 5, 8, und hauptsächlich 12 müssen doch bey dieser Analise ziemlich genau seyn, welches aber nicht so bey der Zerlegung des Amethist wäre, wenn man annimmt, daß luftsaurer Kalch zugegen. Nichts Flüchtiges habe ich wahrnehmen können, ob ich schon einige Stunden lang das Glühen fortgesezt habe, auch durch den Zusatz der Säuren wird nichts in die Höhe getrieben, wenn sie durch die Wärme in die Vorlage übergehen.

Die lezte Reihe zeigt das metallische Eisen an, welches in Säuren aufgelöset, so viel, mit einem phlogistischen Alkali, von einem schwarzblauen Sediment darreicht, als in jedem Falle die Edelsteine geben. (§. 5. H.) Nun ist aber in denselben das Eisen als calcinirt zugegen, durch Calcination aber wird dessen Gewicht vermehret, und zwar so, daß der Zuwachs zuweilen $\frac{6}{100}$ beträgt. Daraus folgt also, daß die Menge des Eisens etwas grösser, als angezeigt worden. Uebrigens macht dieses Metall die verschiedene Farben, nicht allein in Rücksicht der Menge, sondern auch Beschaffenheit, welches von der

ver-

verschiedenen Menge des Phlogisti, so in dem Kalche zurück bleibt, abzuleiten.

Aus dem Vorhergehenden folgt also der Schluß, daß die Edelsteine darinnen überein kommen, weil sie alle die nemliche Bestandtheile haben, und zwar so, daß der Thon den grßten Theil ausmacht, denn der Kies, auf diesen der Kalch, und den kleinsten Theil das Eisen beträgt. Die zwey erstere machen nun wieder besondere Differenzien in der Menge.

Kennt man also die Zusammensetzung, so werden auch die Eigenschaften leicht zu erklären seyn. Ausser dem Deamant, sind sie härter als alle andere Körper, und man weiß, daß der Thon in ihnen die Oberhand hat. Wie groß mußte also nicht die Austroknung seyn, daß die Masse eine solche Härte erlangte? Die größte Hitze der Landschaften, die ausser den Tropen liegen, ist hierzu noch zu schwach; die anhaltende übermässige Hitze indischer Gegenden kann es erst verrichten. Mit der Verhärtung ist zugleich die Verdichtung vereinigt, welche die specifike Schwehre vermehret, daher denn auch die Edelsteine schwerer als alle andere irdische Kristalle sind.

Die Edelsteine widerstehen dem stärksten Feuer, ausgenommen Smaragd und Amethist, doch ist bekannt, daß auch der Rubin in der Hitze des Brenn-Spiegels erweicht worden seye.

Auch lehret die Erfahrung, daß ihre vier Hauptbestandtheile, in verschiedenen Verhältnüssen, auch verschieden schmelzen. Fixes Alkali strebt zwar sehr stark nach dem Kies, allein Thon und Kalch löset es ungern auf; daher greift es nur schwer diejenige Edelsteine an, in welchen der Kies nicht allein sparsam, sondern auch zugleich mit den andern Theilen genau vereinigt vorhanden ist. In dem Smaragd aber, der nicht so hart ist wie die übrige, gestattet dessen lokere Verbindung, daß ein Alkali den Kies geschwinder ergreife, daher wird er in dem Löthrohr mit Alkali, unter einem plözlichen Aufbrausen zu einem Pulver. Mikrokosmisches Salz löset treflich den Kalch und Thon auf, schwer aber den Kies, ist seiner aber nur wenig und sehr zart, so wird er auch, wiewohl langsam, durch jener Beihülfe aufgelöst. Da endlich der Borax, auf dem trokenen Wege, jede Bestandtheile besonders stark ergreift, so trennt er leichter als andere Salze ihre Verbindung.

Die Hindernüß, welche das fixe Alkali in dem Feuer vom Thone und Kalch leidet, welche Kies enthalten, entstehet ebenfalls auf dem nassen Wege den Säuren von der Beimischung des Kies, so, daß ohne vorhergegangene Behandlung mit fixem Alkali,

kali, kaum etwas, auſſer Kalch und Metall, entwickelt werden kann.

§. 7.

Betrachtung der Kriſtalle, die mit Edelſteinen verwandt.

Wer alſo das bisher Angeführte wohl erwägen wird, den kann es nicht befremden, daß man den Edelſteinen in dem Mineral-Syſteme einen Platz unter den thonartigen Zuſammenſetzungen anweiſet. Und weil die Natur in in ihren Würkungen unvermerkt zu Werke geht, ſo wird es keine unnütze Arbeit ſeyn, auch andere Kriſtalle, die den Edelſteinen am meiſten ähnlich ſind, hier zu betrachten. Vermehret man die Menge Kies, ſo kommen hier mit den nemlichen Beſtandtheilen verſehen, Materien zum Vorſcheine, die mehr oder weniger unterſchieden ſind. Es gehören mehrere Steinarten hieher, nehmlich der Granat, Schörl, Zeolith und Quarz. Die erſtere beide, wennſie auf die nemliche Art, wie die Edelſteine unterſucht werden, (§. 5.) äuſſern die nemlichen Beſtand-Theile, nur die Menge des Kies iſt in ihnen gröſſer, als der Thon, beide aber ſind ſo genau mit einander vereinigt, daß ſehr oft der Granat, und nicht ſelten der Schörl, mit dem Stahle Feuerfunken geben. Auf dieſen folgt der Zeolith,

dessen Gewebe so loker ist, daß Säuren seine Bestandtheile trennen, ohne daß man weiter eine andere Vorbereitung unternommen, als ein mechanisches Pulvern. Aeusserst selten giebt der Zeolith mit dem Stahle Funken, bisweilen aber besizt er die dazu erforderliche Härte, wie zum Beispiele der weisse von dem Moesseberg, und der grüne in der Andelforser Goldgrube; sehr selten ist er durchsichtig. Von dieser Art habe ich schon anderswo umständlicher gehandelt. k) Der Quarz macht gleichsam das andere Ende dieser Kette aus, denn die in ihm enthaltene Menge Kies ist so groß, daß der übrigen Bestandtheile Menge sehr gering ist. Wird seine Entwickelung mit zweimal so vielem Mineral-Alkali vorgenommen, so kann das Feuer äusserst ungern so geleitet werden, daß das Schmelzen verhütet wird, die Menge des Salzes muß daher bis auf $\frac{1}{8}$ verringert werden.

k) Siehe die Abhandlung von den Produkten des unterirdischen Feuers.

Wendet man nachher die Menstrua an, nach der Art, wie es bey den Edelsteinen angegeben worden, so erhält man etwas Weniges von Thon und Kalch. Es ist mir unbekannt, ob es Bergkristalle gebe, die pur Kies sind, vielleicht ist es möglich. Ich zeigte zwar schon vor vielen Jahren an, daß ich

einmal

einmal nichts thonartiges gefunden, zugleich aber führte ich auch an, daß mein Versuch mangelhaft gewesen. l).

l) Mem. sur les terres geoponiques 1773.

Zum Beschluß, nicht ohne Nutzen vor die Mineralogie, wird es dienlich seyn, die bisher untersuchten Steine durch Kennzeichen zu bestimmen, und ihre Genealogie gewissermassen aus einander zu setzen.

Es soll zuerst bestimmt werden, was zum Thone gehört, und obgleich das Meiste davon schon im Vorigen angeführt worden ist, so wird doch Einiges, der Vergleichung wegen, hier wiederhohlet werden; nachher werde ich das bestimmen, was dem Kiesel näher kommt.

Edelstein.

Sein Verhältnüß auf dem troknen Wege.

Ein Stück desselben schmelzet nicht auf dem Kohlfeuer durch das Löthrohr; doch lassen sich durch lang anhaltendes Feuer Amethist und Smaragd erweichen und verdunkeln, zu welchen man noch den Aquamarin und Chrisolit zählen kann.

Mit Mineral-Alkali in einem silbernen Löffel geschmolzen, wird kein Aufbrausen

wahrgenommen, keine Verringerung; ausgenommen Smaragd, Aquamarin und Chrisolith, die gleichsam an den Schörl gränzen, und welche zu Pulver werden, das aber hartnäckig in dem Salz-Korn, ohne merkliche Verringerung, sich herumdrehet.

Mikrokosmisches Salz macht Auflösung ohne Bewegung, aber langsam; das Glas wird nicht gefärbt, ausser nur durch den rothen Rubin, wodurch es treflich grün wird, durch die andern aber bleibt es kristallfarbig. Durch Amethist und Smaragd wird es bey dem Erkalten undurchsichtig.

Mit Borax verschwindet es geschwind. Eine Zumischung Kalchs befördert die Solution, welches zuerst Quist bemerkte, und welches mit der bekannten Zusammensetzung auch wohl übereinstimmend ist.

Sein Verhältnüß auf dem nassen Wege.

Die Säuren ziehen bey langer Digestion etwas Kalch und Eisen aus, war aber vorher die Behandlung mit fixem Alkali angestellt, so lösen sie auch den Thon auf, und der Kies allein bleibt unaufgelöst zurück.

Haupt-Bestandtheile.

Ueberhaupt bestehen die Edelsteine aus Thon, der den größten Theil ausmacht; dann

aus

aus Kies; ferner aus Kalch; und endlich aus verschieden modificirtem Eisen. Die Gränzen des Verhältnüsses vor jede Gattung müssen durch vielfältige Versuche befestiget werden. Es muß auch noch bestimmt werden, ob die verschiedene Farben einer jeden Art einen Unterschied veranlassen? ob die prismatische sechseckige oder achtseitige Figur einen merklichen Unterschied in der Zusammensetzung mache?

Aeussere Kennzeichen.

Die Rubinen haben gemeiniglich eine achtseitige Gestalt, vielleicht auch zuweilen eine schörlartige, man hat aber noch nicht durch Entwickelung die Zusammensetzung eines Prisma entdeckt.

Kristallischer Saphir wird zuweilen wie Quarz angetroffen, zuweilen hat er die Figur eines schiefen Parallelepipedi, auch eines Achtecks, wie Einige anführen.

Der Topas scheinet würfelich oder parallelepipedisch zu seyn, doch so, daß die Bildung selten vollkommen, und durch einen Mangel die Zahl der Seiten, so wohl in dem Prisma, als auch hauptsächlich an dem Rand der äussern Fläche vermehret wird.

Der Amethist stellt ebenfalls ein viereckiges Prisma vor, das pyramidenförmig sich endiget. (Tab. I, fig. 2.)

Der Smaragd ein sechseckiges Prisma, nach einem rechten Winkel abgekürzt.

Kleine Abänderungen der Figur sind von keiner Bedeutung, überdies so sind die rohe sehr oft durch das Reiben ungestalt, wenigstens unregelmässig. Man hat noch vieles von der Entwickelung der Kristalle, so wohl einer als mehrerer Figuren zu erwarten. Jene, deren Zusammensetzung in dem Vorigen erörtert wurde, waren durch die Kunst ihrer natürlichen Gestalt beraubt.

Man pflegt die Gattungen der Edelsteine nach ihrer Härte zu bestimmen, und nach dieser, wie auch nach ihrer Klarheit, ihre Güte zu schätzen. Der Spinell ist merkwürdig, weil ihn nicht allein der Saphir, sondern auch der Topas abschabet, eben so der Chrisolith vom Bergkristall, allein vermuthlich ist hier die grössere Härte eher dem Grad des Austroknens, als dem Verhältnüß der Bestandtheile zuzuschreiben. Die Zerlegung des Spinells, des Chrisoliths, und anderer Abänderungen, wird noch künftig das Weitere entdecken. Sonst pflegt man, in Ansehung der Härte, nach dem Deamant, die erste Stelle zu geben dem Rubin, die zweite dem Saphir, die dritte dem Topas, welchem der Amethist nahe kommt, und endlich die vierte dem Smaragd.

Ehedem verließ man sich nur auf die Farbe, jetzo aber ist die rothe nicht allzeit ein Kennzeichen des Rubins, noch die blaue des Saphirs, die gelbe des Topases, oder die grüne des Smaragds.

Auch die specifische Schwere ist unterschieden, so, daß man aus dieser keinen sichern Schluß auf die Gattung machen kann. Der Topas ist gemeiniglich am schwersten, von 3, 460 bis 4, 560; auf diesen kommt der Rubin von 3, 180 bis 4, 240; dann der Saphir zwischen 3, 650 und 3, 940; und endlich der Smaragd zwischen 2, 780 und 3, 711, der Chrisolith übertrift diesen leztern.

Granat.

Verhältnüß auf dem trokenen Wege.

Ein kleines Stück desselben flieſſet in dem Feuer ohne Aufwallen, und wird zuweilen zu einem durchsichtigen grünen Korn, zuweilen zu einer schwarzen Schlacke.

Durch Mineral-Alkali wird es zu einem widerspenstigen Pulver, allein so langsam, daß kaum ein Aufbrausen wahrgenommen wird; durch mehreres Eisen wird die Masse dunkel.

Mit mikrokosmischem Salze geschiehet eine Auflösung ohne einen Anschein von Bläsgen;

es entstehet ein grünes Glas, so auch schwarz ist, wenn vieles Eisen zugegen.

Mit Borax geschiehet das Nemliche.

Verhältnüß auf dem nassen Wege.

Die Säuren ziehen kaum etwas anders aus dem Kalch und Eisen, nach einer Behandlung aber mit einem Alkali, auch Thon, und der blosse Kies bleibt alsdenn zurück.

Haupt-Bestandtheile.

Den größten Theil der Zusammensetzung macht der Kies aus, dann kommt der Thon, der Kalch ist das Wenigste.

Das Eisen macht manche Veränderungen, durchsichtige Kristalle enthalten dessen ohngefähr $\frac{2}{100}$, undurchsichtige und schwarze zuweilen bis auf $\frac{20}{100}$. Blei ist selten zugegen. Zinn enthalten diejenige Kristalle, so man Zinngraupen nennt, und welche dem Granat sehr nahe kommen.

Aeussere Kennzeichen.

Die vollkommene Figur ist zwölfseitig aus gleichförmigen Rhomben welche man sich als ein sechseckiges Prisma, das sich an beiden Spitzen mit drey Rhomben endiget, vorstellen kann. n) Bisweilen ist die Figur dem Amethiste ähnlich, doch selten vollkommen, zumal wenn Zinn vorhanden. Die Abweichun-

weichungen sind vielfach. Die innere Textur bestehet aus Schichten, die aber nicht allezeit sichtbar sind.

n) Siehe Tab. 1. fig. 4.

Er ist nicht so hart als der Topas, doch härter als Bergkristall.

Die Farbe der durchsichtigen Granate ist roth, die zuweilen ins Gelbe, zuweilen in das Violette schielet; die undurchsichtige sind roth, gelb und schwarz.

Im Gewichte kommt er dem Topas am nächsten, und ist ihm vieles Eisen zugemischt, kaum schwerer als jener, zwischen 3, 600 und 4, 400.

Schörl. o)

Sein Verhältnüß auf dem troknen Wege.

Ein Stück desselben wird im Feuer, mit einem leichten Aufschäumen, weich, kann aber nur selten zu einem Korn gebracht werden, welches aber doch der zeilonische Turmalin, der ihm nahe kommt, ferner auch der schuppiche Schörl, Hornblende genannt, verrichtet.

o) Was Cronstedt Basalt nennt, heisse ich Schörl, der Grund davon wird in der Abhandlung von den Produkten des unterirdischen Feuers vorkommen.

Es

Es wird durch Mineral-Alkali zu einem Pulver, unter einem sehr hurtigen Aufbrausen.

Es wird mit Aufbrausen durch mikrokosmisches Salz aufgelöset, und bey einer starken Menge desselben wird das Korn dunkel.

Mit Borax verhält es sich eben so, allein das Korn bleibt klar, ausser bey vielem Eisen wird es schwarz.

Auf dem nassen Wege.

Durch lange Digestion lösen die Säuren das Kalchartige, Metallische, ja einen grosen Theil Thon auf, allein, nach vohergegangener Behandlung mit einem Alkali, trennt sich alles leichter von dem Kies.

Haupt-Bestandtheile.

Der Kies ist hier in etwas grösserer Menge, als in dem Granat, zugegen; auf diesen folgt der Thon, und endlich der Kalch. Das Eisen macht in den durchsichtigen Kristallen ohngefähr $\frac{4}{100}$ aus, in den undurchsichtigen, fürnemlich den schwarzen, zuweilen $\frac{20}{100}$.

Aeussere Kennzeichen.

Sie haben auch eine vollkommene Kristall-Figur, wie der Granat, nur ist hier das Prisma länglicher, (Tab. I. fig. I.) selten aber ist sie vollkommen, daher entstehet der Man-

gel

gel der Spitzen und die viele Seiten des Prisma. Die längliche winkeliche Aushöhlungen sind vermuthlich kristallische Spitzen, die sich zugleich gebildet haben. Die Hornblende findet man insgemein als schuppige viereckige Blätter gebildet. Die Textur ist spathig, obgleich nicht immer sichtbar.

Er ist kaum so hart als Bergkristall, der prismatische läßt sich ofte mit einem Messer schaben, allezeit aber der schuppige.

Die Farbe der durchsichtigen Kristalle ist gelb oder dunkel, sehr oft grün, der undurchsichtigen schwarz oder grün.

In der Schwere kommt er ohngefähr dem Granat bey, zwischen 3,000 und 4,000; die Kristalle pflegen helle und leichte zu seyn.

Zeolith.

Sein Verhältnüß auf dem troknen Wege.

Ein Stück desselben schwillt in dem Feuer wie der Borax auf, und das um so heftiger, je mehr Kristallisches zugegen; wird endlich zu einer Schlacke, selten aber zu einem Korn. Einige Abänderungen desselben dehnen sich nur einen Augenblick ohne alles Aufwallen aus.

Mit dem mikrokosmischen Salze schwillt er auf, löset sich, doch nur langsam auf, und das Korn bleibt helle.

Mit Borax geschiehet die Auflösung auf die nemliche Art.

Auf dem nassen Wege.

Die Säuren ziehen, ohne vorhergegangene Behandlung mit einem Alkali, alles Auflösbare aus, ja mit einigen Arten des Zeolith machen sie einen Schleim.

Haupt-Bestandtheile.

Auch hier ist der Kies in grosser Menge zugegen, nachher der Thon, Kalch aber macht den kleinsten Theil aus. Das Eisen beträgt selten über $\frac{1}{100}$.

Aeussere Kennzeichen.

Die Figur ist kristallisch, selten prismatisch, insgemein piramidalisch, unvollkommen. Mehrere divergiren aus einem Punkte mit dicken Extremitäten, und werden kugelformig.

Selten ist seine Härte so groß, daß er mit dem Stahle Funken gebe, gemeiniglich schneidet er nicht einmal Glas.

Die Farbe ist weiß, roth, zuweilen grün, sehr selten durchsichtig.

Die Schwere ist nicht beträchtlich, kaum über 2,100.

Aus dem Angeführten scheinet also ziemlich deutlich zu folgen, daß der Granat, Schörl

und

und Zeolith so nahe mit einander verwandt seyn, daß man sie mit Recht zu einer Art zählen könnte, als wie den Rubin, Saphir, Topas, Amethist und Smaragd; inzwischen so werden die drey erstern in dem Systeme nicht allein unter verschiedene Geschlechter gebracht, sondern auch oft noch unter völlig verschiedenen Ordnungen. Die Härte nimmt mit dem Thone zu vom Zeolith, Schörl, bis zum Granat. Will man weiter gehen, so kann man diese Kette der Natur von dem Trippel bis zu dem Mergel verfolgen. In dem Leztern ist nur eine mechanische Mischung zugeben. Aller Thon, den ich untersucht habe, hat grobe oder feine Kiestheile beigemischt, allezeit über die Hälfte am Gewicht, ja bisweilen $\frac{70}{100}$ bis $\frac{80}{100}$. Insgemein ist Eisen zugegegen, am Gewichte $\frac{3}{100}$ bis $\frac{20}{100}$ Kommt nun noch etwas weniges Kalcherde zu, so ist der Mergel fertig, welcher sich durch das Aufbrausen in Säuren verräth, obgleich der Kalch nicht über $\frac{2}{100}$ ausmacht. In dem Trippel sind die nemliche Bestandtheile zugegen, nicht aber mechanisch vermischt, sondern unter einander aufgelöset, und zwar nicht etwa durch eine blosse Verhärtung, sondern durch eine gröbere Art einer Kristallisation; denn das Auge kann mit Hülfe der Gläser ein körniges Gewebe entdecken. Soll er aber zu den Steinen gezählet werden, die die Eigenschaft haben,

Theile von unterschiedener Art dem Auge als unterschieden vorzustellen, so wird er doch wenigstens unter den mechanischen Zusammensetzungen die feinste seyn, und die Stelle in derjenigen Reihe ausmachen, wo die Steine an jene gränzen, welche, ob sie gleich zusammengesezt sind, dennoch so einförmig sind, daß auch das schärfste Auge, auf keine Art, die unterschiedene Bestandtheile unterscheiden kann, indem alle einzele Integral-Theile eben die nemliche Haupt-Bestandtheile enthalten, als das Ganze, und in dem nemlichen Verhältnüsse. Hieher gehören die Edelsteine, der Granat, Schörl, Zeolith, und andere abstammende Erden, welche Cronstedt für ursprüngliche gehalten.

Ich lasse es dahin gestellt seyn, ob nicht die Kristalle auch durch ein anders Menstruum, als das Wasser, entstehen können; mir ist es wenigstens sehr wahrscheinlich, daß ein jedes flüssiges Vehikel, wenn es auch schon nicht auflösend ist, zu dieser Absicht dienlich seye, wenn nur die feinste Theile so in demselben schweben, daß sie frey den anziehenden Kräften gehorchen können. Die kleinste Theile äussern durch die Gewalt ihrer verhältnißmässigen Weite ein Anziehen, welches man in Grössern nicht wahrnimmt. Auch scheinet, daß mehr oder weniger Wasser zu der Zusammensetzung der Kristall-Steine komme, nachher

nachher aber durch die Zeit und Austrocknen wieder verdunste. Das Aufschäumen der Zeolithe im Feuer kommt von einem flüssigen Wesen, das unter der Gestalt der Dämpfe weg gehet, und vermuthlich macht dessen geringe Menge in den Schörl auch ein geringeres Aufwallen; in dem Granat nimmt man kaum Spuren desselben wahr, und in den Edelsteinen nicht die mindeste.

Felskiese enthalten in genauer Vereinigung Kies, Thon und Kalch.

Man kann auch auf eine andere Art die Stufen der Edelsteine durch Bergkristall bis zu reinem Kies zeigen. Denn werden die sehr helle Quarz-Kristalle aus Jemtland mit dem achten Theile Mineral-Alkali behandelt (§. 5.) so geben sie hernach mit Säuren $\frac{6}{100}$ Thon und $\frac{1}{100}$ Kalch, folglich also die nemliche Bestandtheile, die wir bisher gefunden. Sollte jemand an dem unauflösbaren Residuo zweifen, und glauben, daß auch dieses insgesamt, mit einer Behandlung von Alkali, nach und nach in Thon oder Kalch könnte reducirt werden, dem kann ich wenigstens versichern, daß meine Versuche darinnen das Gegentheil beweisen.

§. 8.

Von dem Deamant.

Da der Deamant der vornehmste unter den Edelsteinen ist, so habe ich von ihm in dem Vorhergehenden schon so viel bemerkt, als hinreichend war, denselben von andern wesentlich zu unterscheiden. Nun kann ich zwar diesen Unterschied durch eine weitere Zerlegung nicht beweisen, doch aber will ich meine Bemerkungen anführen. Diese Operation ist überhaupt sehr beschwerlich, theils wegen dem sehr hohen Werthe der Masse, die zu einem tauglichen Versuche erforderlich ist, theils wegen der Beschaffenheit des Steins selbst. Damit also die ganze Sache in etwas erleichtert, und die vorkommende Hindernüsse in etwas gehoben werden, so werde ich denen, die sich mit der Untersuchung des Deamants in Zukunft weiter beschäftigen wollen, berichten, wie weit ich in dieser Sache gekommen bin. Wenn nur die Wahrheit bekannt wird, es mag immerhin geschehen, durch wen es will.

/p. 113.

Der Deamant ist von dem Rubin und andern Edelsteinen durch seine ausserordentliche Härte unterschieden, fürnemlich auch durch seine ausserordentliche Flüchtigkeit im mässigem Feuer, (in welchem das Silber fliesset,) oder eigentlich durch sein langsames Verbrennen;

denn

denn wenn er in voller Gluth ist, so nimmt nicht allein der Umfang desselben ab, sondern bekommt auch einen Schein oder Flamme. So viel ich aber weiß, so hat man bisher noch nicht die würfeligte Deamanten, noch die schörlförmige einem gehörigen Feuer ausgesezt, und also müssen Versuche noch erörtern, ob auch diese völlig verschwinden, und wenn es nicht wäre, so könnte man sie nicht zu den Deamanten zählen.

Wird der Deamant in verschlossenem Gefäse einem sehr heftigen Feuer ausgesezt, so bekommt er auf seiner Oberfläche eine Arth Ruß. r) /p. 114.

r) Lavoisier, Mem. de l'Acad. de Paris. 1772.

Nun soll sein Verhältnüß zu den gewöhnlichen Menstruen noch bestimmt werden.

A) Soll das Deamant-Pulver zu Versuchen tauglich seyn, so muß es durch das Aneinanderreihen zweier Deamanten verfertigt worden seyn, die von ihrer natürlichen Rinde befreiet sind; denn von dieser ist noch ungewiß, ob sie von der nemlichen Beschaffenheit seye als der Kern. Die Verfertiguug eines solchen Pulvers erfordert aber grössere Deamante, als ich bisher gebraucht habe, und mußte dieserwegen mich mit dem Pulver begnügen, welches man zu Kauf bekommt.

Man sagt, daß der Deamant ein schwarzes Pulver gebe, und dieses ist wahr, wenn man das zum Kauf angebothene darunter versteht; allein diese Farbe ist nicht natürlich, indem sich diese schwarze Farbe leicht durch Säuren ausziehen läßt, nnd denn weisse Theile zurück bleiben, daher denn jene Farbe entweder den Instrumenten, oder der Rinde zuzuschreiben ist. Doch ist es auch zugleich möglich, daß man schwarze Deamante, die sonst zu keinem Gebrauche dienlich sind, zu Pulver macht, in welchem Falle denn die schwarze Farbe tiefere Wurzeln hätte.

B) Ist das Pulver durch Königs-Wasser wohl gereinigt, so widersteht es der Gewalt andrer Säuren; mit der vitriolischen aber entstehet eine besondere Erscheinung. Denn wird dieses Menstruum dem Pulver zugemischt, und abgedunstet, so wird es schwarz, und macht schwarze Häutgen, die schwer zu troknen sind. Diese Häutgen brennen, wenn sie der Flamme genähert werden, werden völlig verzehrt oder was etwa noch zurückbleibt, ist so gering, daß man es nicht untersuchen kann. Sind dieses etwa Spuren eines Fetts? Allein ich habe in dem Feuer noch keinen Rauch einer phlogistischen Vitriol-Säure entdeckt.

C) Das gereinigte Pulver habe ich mit dreimal so vielem Mineral-Alkali nach der vorher angegebenen Art untersucht. (§. 5.)

Das

Das Pulver hieng in dem Feuer nach Verlauf von drey Stunden nicht merklich zusammen, inzwischen zoge ich doch, was aufgelöset werden konnte, durch Salz-Säure aus, versuchte mit Pflanzen-Alkali einen Niederschlag, und würklich wurde auch durch dieses Mittel eine leichte Materie niedergeschlagen, sie war weis und loker, löste sich in allen Mineral-Säuren auf, schiene aber nicht mit der Vitriol-Säure weder einen Schwerspath, noch Gips, noch englisches Salz, noch einen vollkommenen Alaun zu bilden; es gab zwar Kristalle, aber unregelmässige, die sich im Wasser leicht auflösten, auf Kohlfeuer erst schmelzten, hernach aber verzehrt wurden, sie hatten einen sauren und zugleich herben Geschmack.

D) Das in der vorigen Operation aufgelöste Pulver (Nummer C) behandelte ich noch einmal mit einer doppelten Menge Mineral-Alkali; nun wurde es zu einer festen Masse, wodurch klar wurde, daß seine Natur sehr verändert worden. Ich laugte sie mit Salz-Säure aus, und schlug durch Pflanzen-Alkali einen kleinen Theil Erde nieder, die jener ähnlich war, welche ich in der vorigen Operation erhielte. Aber das noch unaufgelöste Residuum schwamm auf dem geschmolzenen mikrokosmischen Salze und Borax, eben so wie zuvor; (§. 2.) Etwas Weniges tratt zwar mit Aufbrausen in das Mineral-Alkali,

/p. 116.

nachher aber wurde es kaum weiter aufgelöset; überdies so war die Menge zu gering, als daß man mehrere Versuche hätte damit anstellen können.

E) Die angeführte Versuche zeigen, daß zwar die Entwickelung des Deamants schwer, aber doch nicht ohnmöglich seye. Daß etwas Kies zugegen, der aber sehr verhüllet seye, scheinet die langsame Würkung des alkalischen Salzes zu beweisen; die Niederschlage zeigen von einer gewissen Erde, die sich in Säuren auflöset, und deren Natur erst eine grössere Menge derselben bekannt machen kann; die Gegenwart einer brennbaren Materie beweiset das Abbrennen, der Rauch, die schwarze Häutgen, wo sie nicht fremdartig sind.

F) Da es scheinet, als wenn das mikrokosmische Salz auf Kohlfeuer, unter langem Schmelzen, etwas Deamant-Pulver auflöse; so that ich mehrere Körner, die damit beladen waren, in destillirtes Wasser, und hofte, daß, wenn etwas aufgelöset gewesen, solches jetzo mit der vereinigten Phosphor-Säure dem Wasser übergeben würde, welches nachher durch fixes Alkali könnte getrennt werden. (Ich p. 117. betrog mich auch hierinnen nicht gänzlich; die Körner lösten sich auf, ein Theil des Pulvers blieb unaufgelöst auf dem Boden, das übrige tratt ins Wasser, und wurde wieder durch

ein

ein Alkali abgeschieden, allein der Niederschlag war langsam und wenig.

Vielleicht zeigen also diese Dinge einem andern, der grössern Vorrath von Deamanten besizt, den Weg, wie dieser herrliche Stein könne zerlegt werden, welcher wegen seiner Härte, Klarheit und Glanz so hoch geschäzt wird, ob er gleich innnerhalb weniger Stunden, durch einen geringen Brand, völlig in Rauch aufgelöst werden kann, da Rubin und die meiste andern Edelsteine unverlezt bleiben.

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Verschiedene Meinungen von den Edelsteinen, S 85.

§ 2. Ihr Verhältnüß in dem Löthrohr, S. 90.

§ 3. Regeln und Schwierigkeiten bey der Entwickelung der Edelsteine, S. 95.

§. 4. Würksamkeit der Säuren dabey, S. 102.

§. 5. Wie die Entwickelung am besten verrichtet werde, S. 107.

§. 6. Haupt-Bestandtheile der Edelsteine, S. 112.

§. 7. Betrachtung der Kristalle, die den Edelsteinen ähnlich, S. 117.

§. 8. Von dem Deamant, S. 132.

XVI.

Von der Turmalin-Erde.

Et alias inuenio differentias; unam, quæ purpura radiet, alteram quæ cocco; a sale excalefactas aut digitorum attritu, paleas & chartarum fila ad se rapere.

Plinius.

§. 1.

Ursache dieses Unternehmens.

Die Naturforscher haben in gegenwärtigem Jahrhundert die elektrische Kraft des Turmalin bewundert; ich war ebenfalls seit einigen Jahren bemühet, seine besondere Würkungen unter gewisse Regeln zu bringen. Niemand, so viel ich weiß, hat diese Steine zu entwickeln getrachtet, denn sie sind selten und theuer.

theuer. Der Ritter von Born überschickte mir in dem Jahre 1778. Turmaline, die man in Tirol gefunden, damit ich sie untersuchen mögte. Etwas später hernach überreichte mir der berühmte Professor der Botanick zu Upsal, Thunberg, nach seiner Rückkehr aus Java und Japon, Turmaline, noch roh und ungekünstelt, wie er sie in Zeilon erhalten hatte. Diesemnach konnte ich nun mit Steinen, aus so weit entlegenen Ländern Versuche anstellen. Ich werde hier nur anführen, was ihre äussere Gestalt innere Structur und Bestandtheile betrift; was aber die elektrische Kräfte derselben anlangt, davon werde ich in Zukunft noch umständlicher reden.

§. 2.

Sichtbare Eigenschaften des Turmalin.

Bisher erhielte man die Turmaline entweder aus Zeilon oder aus Amerika, Niemand vermuthete, daß sie auch in Europa zu finden wären. Inzwischen, so fande vor einigen Jahren der unermüdete Naturforscher Müller, bey Zillerthal, Kristalle von der Art, die grösser und fürtreflicher waren, als alle die, so bisher aus Amerika oder Asia sind hergebracht worden. Man kann also jetzo, in Ansehung des Vaterlands, diese Steine in drey Arten theilen; ich will sie besonders betrach-

trachten, und den Anfang mit den Amerikanischen machen, die sich durch einige Eigenschaften von den übrigen unterscheiden.

A) Der Brasilianische Turmalin ist schwerer als andere bekannte in Rücksicht des destillirten Wassers wie 3,075 zu 3,180. Seine Farbe ist verschieden, ich habe blaue, rothe und durchsichtige gelbe gesehen, insgemein aber sind sie grün.

Im rohen Zustande sind sie säulenförmig, mehr oder weniger regelmässig, nicht selten aber dreieckig, mit neun Seiten, wie ich es schon anderswo beschrieben und abgezeichnet habe. Oefters fehlen die Spitzen, und der Bruch ist gläsern, die aber wohl in Obacht genommen worden, sind niedrig, haben drey Flächen, wie es in der vorhergehenden zwölften Abhandlung erkläret worden. (§. 2, E. und Tab 1, fig. 3.)

Hält man die Prismata seitwärts gegen das Licht, so sind sie fast beständig durchsichtig, in der Direction der Axe aber ist die Undurchsichtbarkeit wunderbar, auch indem überzwerchen Durchschnitt, wiewohl sehr gering. Ob auch ein sehr feines Blätgen eben so beschaffen, ist noch nicht völlig erwiesen, vielleicht, wenn es hinlänglich genug getheilet wie die folgende, daß alsdenn die Lichtstralen durchgehen.

Er ist nicht so hart wie der Quarz und die andere Turmaline, doch zernagt er das Glas, und giebt Funken mit dem Stahle, wiewohl schwer.

B) Der Zeilonische Turmalin ist in der Schwere unterschieden, zwischen 3,062 und 3,295. Diese kommen nur selten roh nach Europa; daher war meine Freude bey dem Empfang der Kristalle groß, von welchen drey ganze Säulen hatten, ohngefähr drey Linien lang, und zwey in dem Durchmesser. Drey Seiten sind breiter, zwischen welchen ein Paar schmälere befindlich, daher scheinet überhaupt der Umfang dreieckig zu seyn. Von diesem beschriebenen Prismen haben zwey Spitzen, ihre stumpfe Winkel werden von drey irregulären Fünfecken gebildet. Alles dieses stimmt gut mit dem überein, was im Vorigen von den Brasilischen ist gesagt worden, und wird deutlich genug durch die dritte Figur auf der ersten Tafel. Uebrigens so findet man die Prismen der Länge nach eingekerbt, welches zu beweisen scheinet, daß andere Spitzen sie berührt und zugleich zu Kristalle geworden. Dergleichen Spuren kommen oft auf der Oberfläche der Kristalle vor, und die eben erwähnte hauptsachlich in einigen Schörl und dem Brasilischen Turmalin.

Die Farbe der Kristalle ist dunkel, bisweilen fast schwarz, oft blas, beständig mehr

oder

oder weniger gelb, welches man am besten beobachtet, wenn man die Säule überzwerch zwischen das Licht und Auge bringt. Der überzwerche Abschnitt ein Drittheil einer Linie dick, scheinet noch undurchsichtig, wenn er dem Tageslicht entgegen gehalten wird, bey dem Scheine eines brennenden Lichts aber braunroth; ist er aber noch dünner, so daß die Dicke nur ein Zehntheil ausmacht, so wird er auch im Tageslicht durchsichtig seyn.

Ich erhielte auch ungestaltete Stücke, in der Grösse einer welschen Nuß, sie waren feinspathig, schwarz und undurchsichtig. Die Elektricität ist in ihnen viel schwächer.

In der Härte kommen sie beinahe mit dem Quarz überein.

Es scheinet, daß in dem Zeilonischen keine Elektricität zugegen, und obgleich das Wort Turmalin ein Zeilonisches ist, so erhielte doch Thunberg daselbst, unter dem nemlichen Namen, Steine von verschiedener Art und Farbe, und von acht Arten derselben wurde, meinen Versuchen nach, keiner elektrisch. Es wurde mir auch von Ihm gesagt, daß die wahre Turmaline in der Landessprache schwarze Kristalle hiessen, von geringem Werthe wären, kügelförmig gebildet, und zum Besetzen der Kleider gebraucht würden.

C) Der Tiroler Turmalin ist so gut von Müller beschrieben, daß ich nichts zusetzen

kann;

kann; a) nur will ich aber, der Vergleichung wegen, das vornehmste anführen.

a) Joseph Müller, von den in Tirol entdeckten Turmalinen an von Born, Wien 1748. in 4.

Seine specifische Schwere ist 3, 050, geringer als der vorigen.

Die Kristalle sind zuweilen länger denn drey Linien, und in dem Durchschnitt fünf, theils zerstreut, theils zusammengehäuft in dem Steatite, mit Glimmer-Theilen vermischt, dem Jemtländer Töpferstein nicht unähnlich. Welches die Mutter der vorigen seye, ist unbekannt, der Tiroler aber bildet seine Adern und Kerne in dem Granit.

Die Figur ist prismatisch, bestehet aus neun Seiten, die sich zuweilen mit drey Fünfeck endiget, wie die Zeilonische, oft aber fehlen die Spitzen. Zuweilen, doch selten, findet man die Piramiden sehr spitz, und sind neunseitig. Also kommen überhaupt alle bekannte Turmaline in der Gestalt überein. Niemand aber hat noch, meines Wissens, eine vollkommene Schörl-Gestalt bey ihnen entdeckt, (Tab. 1. fig. 1.) welches selbst bey dem Schörl sehr selten ist.

So viel ich von den Tiroler Kristalle untersucht, hatten sie keine Einschnitte in der Länge, sondern genau betrachtet, war die Oberfläche

etwas

etwas rauh, vielleicht von der sie umgebenden Mutter. Die überzwerche Risse aber, die gemeiniglich in diesen und den vorigen verborgen, sind, gleich wie in dem Schörl, vorhanden.

Reflectirte Strahlen geben ihm eine dunkele oder dunkelschwarze Farbe, refractirte aber dunkelroth. Ein überzwercher Abschnitt scheinet undurchsichtig, ist er aber dünne genug, so ist er grün. Müller beobachtete dieses zuerst, und ich fand es eben so. Der Zeilonische und Tiroler sind also darinnen mit einander übereinstimmend, daß, wann sie dünne genug sind, sie die Lichtstrahlen durchlassen, allein sie sind unterschieden wegen der Verschiedenheit der Lichtstrahlen, die durchgehen.

D) Vor vielen Jahren merkte ich schon an, daß die schwarze Art des Schörl aus Lappland, die undurchsichtig und vollkommen gebildet, durch gehöriges Glühen eine elektrische Kraft erlangen könne. c) Durch vielfältige Versuche fande ich, daß dieses auch in mehreren Schwedischen Arten statt fände, sie mogten neunseitig oder spitzig und unregelmässig gestaltet seyn. Sie waren alle völlig undurchsichtig, in keinem halbdurchsichtigen aber habe ich jene Kraft bemerkt; ich rede von Schwedischen. Von dieser Elektricität spreche ich noch anderswo ausführlicher.

c) Stockholmer Abh. 1765.

§. 3.

Seine Verhältnüß in dem Löthrohr.

A) Ein kleines Stück in der Grösse eines Senf-Korns wird in dem Feuer geschwinde roth, und zwar ohne Decrepitation oder eine andere sichtbare Veränderung. Dauert aber dieses einige Minuten fort, so wird es weiß, schäumt wie Borax auf, und wird endlich in anhaltendem Feuer zu einem Korn. Ein grösseres Stück schmelzet schwer, und macht eine aufgetriebene, lokere und weißliche Schlacke.

Eben so verhält sich auch der Tiroler und Zeiloner Kristalförmige, des leztern schwarze und unförmliche Stücke aber schwellen wenig auf, und die Spuren der Schlacken, so auf der Oberfläche erscheinen, sind dunkel und nicht weiß. Der Brasilische wird nicht zu einem Korn, sondern giebt eine ungleiche Schlacke.

B) Mikrokosmisches Salz, auf Kohlen geschmolzen, greift ein kleines Stück des Turmalin mit Aufbrausen an, welches bald aufhört, und ein beinahe durchsichtiger Körper zurück bleibt, der kaum, ausser bey der Erkältung, zu erkennen ist. Dieses Residuum wird schwer aufgelöset, die übrige umgebende verglaste Masse ist kristallhell, durch stärkern Zusatz grün, so lange es warm ist, und erkältet

kältet milchig, fürnemlich wegen den unaufgelösten Theilen. Alle andere Arten verhalten sich in dieser Rücksicht eben so, ausser daß die schwarze undurchsichtige die Farbe verdunkeln.

C) Borax löset auf eben die Art den Turmalin auf, brauset aber heftiger auf, und seine Auflösung geschiehet stärker, so, daß er ungern vollkommen undurchsichtig wird, ausgenommen der schwarze Turmalin, der in geringer Menge dunkelgelb durchsichtig, in grösserer Menge aber schwarz und undurchsichtig wird.

D) Geschmolzenes Mineral-Alkali löset den Turmalin mit Aufbrausen auf, weniger deutlich aber als mit Quarz. Das zugemischte kleine Stück wird zu einem Pulver, aber unvollkommen aufgelöset. Der schwarze und undurchsichtige Turmalin macht ein dunkles Korn.

E) Aus dem Vorigen folget also, daß der Turmalin nahe dem Schörl beikommt, doch löst sich dieser mit dem mikrokosmischen Salz besser auf, auch mit stärkerm Aufbrausen, so wie mit dem Mineral-Alkali.

§. 4.

Verhältnüß des Turmalin mit Säuren.

A) Konzentrirte Vitriol-Säure einem Centner feinem Turmalin-Pulver zugemischt,

(von

(von der Säure dreimal so viel am Gewicht) und in einer kleinen Retorte so lange destillirt, bis der gläserne Boden glühet, giebt ein Residuum, welches, wenn es in destillirtem Wasser gekocht, gesammlet, getroknet und gewogen worden, sechzehn Pfund verlohren hat. Die drey bekannte Arten machen hier kaum einen Unterschied von einem Pfunde.

Wasser, welches das Auflösbare ausgezogen, giebt mit der Lauge des gebrannten Bluts ein Berliner-Blau, und nachdem dadurch das Eisen niedergeschlagen worden, so schlagt ein fixes Alkali ein weisses Pulver nieder, welches mit Vitriol-Säure Gips ausmacht, der durch Zucker-Säure wieder zerlegt wird. Also war die Säure nur mit Kalch und Eisen beladen.

Die in der Vorlage erhaltene Säure ist blosse Vitriol-Säure.

Wird das ausgelaugte Residuum durch das Löthrohr untersucht, so schwillt es auf, und verhält sich eben so, als der rohe Turmalin.

B) Die Salpeter- und Salz-Säure lösen auch das Eisen und den Kalch auf, ausserdem aber richten sie nicht mehr aus, als die Vitriol-Säure, denn das Residuum bleibt noch zusammengesezt. Das mechanische zu Pulver machen erweitert also die Oberfläche nicht genug, daß die Menstruen die Bestandtheile trennen könnten. Die nemliche Art aber, de-

ren ich mich bey der Zerlegung der Edelsteine bedienet habe, hat mich auch hier glücklich zu nem Endzweck gebracht.

§. 5.

Haupt-Bestandtheile des Turmalin.

A) Ich behandelte ein sehr feines Pulver des Turmalin auf die nemliche Art, als wie bey den Edelsteinen, d) ausgenommen, daß ich einen gleichen Theil mürbes Mineral-Alkali genommen, und die Masse nur anderthalb Stunden geglühet habe.

d) Von der Erde der Edelsteine, §. 5.

B) Nach dem Erkalten fand ich, daß die Masse zusammen geschmolzen war, die Oberfläche derselben convex, höckerig und wachsfarbig, innerlich aber loker, grün, und zwar das leztere um so stärker, je mehr es sich dem Boden nähretе. Als die Masse vorsichtig los gemacht worden, so fand man, daß sie unterhalb mit einer schwarzen Rinde überzogen war, ich sonderte sie völlig ab, und wog sie.

C) Das übrige veranstaltete ich, nach der im Vorigen beschriebenen Art, e) und übergehen es also.

e) Von der Edelstein-Erde, die Nummern F, N.

Diese

Diese Operationen gaben zu folgenden Schlüssen, von der Beschaffenheit und der Menge der in einem Centner Probier-Gewicht, enthaltenen Bestandtheile. Denn es enthielte

Der Tiroler Turmalin an	Thon	42
	Kies	40
	Kalch	12
	Eisen	6
		100

Der Zeiloner Turmalin an	Thon	39
	Kies	37
	Kalch	15
	Eisen	9
		100

Der Brasilische Turmalin an	Thon	50
	Kies	34
	Kalch	11
	Eisen	5
		100

D) Hier verstehe ich durch den Thon und Kies solche Erden die nichts Fremdartiges enthal-

halten. Der Kalch scheinet luftsauer zu seyn, vielleicht auch wohl damit gesättigt, denn sonsten entstehet ein grösserer Mangel, als von einer genauen Operation könnte erwartet werden. Man darf sich nicht wundern, daß man kein Aufbrausen in Säuren wahrnimmt, denn die geringe Menge ist so genau mit andern Theilen vereinigt, daß daraus die Harte entsteht, Funken mit dem Stahle zu geben. Das Eisen ist nicht phlogistisch, nicht einmal der rohe Turmalin zeigt, mit Salpeter, Spuren einer Detonation.

Was die Verhältnüsse der Bestandtheile anlangt, so habe ich sie so angezeigt, wie sie die Versuche selbst bestimmt haben. Doch müssen mehrere Versuche das Mittlere noch bestimmen, denn die Natur ist bey der Mischung der Bestandtheile nicht so genau, daß nicht sollten zuweilen hier einige Pfund fehlen, und dort einige mehr seyn. Ueberdies so sezt eine Reihe von Operationen, wenn man auch noch so sorgfältig ist, einmal dem Gewichte etwas zu, das anderemal benimmt sie demselben was, welches fürnemlich merklich wird in dem Falle, wo man sehr kleine Portionen genommen. So habe ich in gegenwärtigem Falle nur einige wenige Pfunde, Probier-Gewicht, vom Brasilischen Turmalin auf Versuche wenden können, wodurch ich zwar die nemliche Bestandtheile, so wie in

den

den andern erhielte; allein die Menge derselben bedarf noch einiger Verbesserung. Das verschiedene Verhältniß in dem Löthrohr beweiset einen gewissen Unterschied zwischen dem Tiroler und Zeilner; allein, ob dieser angeführte Unterschied richtig genug bestimmt seye, muß noch weiter untersucht werden.

E) Daß in der Mischung auch Wasser zugegen seye, läßt sich aus der ähnlichen Ebullition im Schmelzen, so wie bey dem Zeolith, der etwas davon enthält, f) muthmassen; allein die Menge der zu erforschenden Materie ließ nicht zu, in diesem Betracht mehr als einen Versuch anzustellen. Remlich einen Centner vom Tiroler Turmalin, grob gepülvert, hielte ich eine Viertelstunde im Feuer etwas dunkelroth, nach dem Erkälten aber fand ich keinen Unterschied, ich erwartete aber auch keinen; indem ohne Glühen kein Schmelzen geschehen kann. Ich vermehrte also das Feuer hinlänglich, allein die Stücke des Turmalin hängten sich an den Tiegel, ja sie schmolzen mit demselben zusammen. Ich versuchte also eine andere Art, die aber auch meine Gedult äusserst auf die Probe sezte. Ich machte fünf und zwanzig Pfund Stücke, jedes besonders, durch das Löthrohr zu weissen Schlacken, hierauf aber fande ich dennoch kaum eine merkliche Verringerung am Gewichte, so daß diesemnach entweder nichts von Wasser,

oder doch nur eine sehr geringe Menge in diesen Kristallen seyn muß.

f) Abhandl. von den Würkungen des unterirdischen Feuers, in den neuen Upsaler Abhandlungen, Vol. III.

§. 6.

Die Stelle des Turmalin in dem Mineralogischen System.

Da man also die Erdarten des Turmalin weiß, und zugleich ihr wechselseitiges Verhältnüß, so ist ziemlich deutlich, daß er zu den Thonartigen gehöre, indem diese Erde den größten Theil ausmacht, und welche in andern Fällen, obgleich in geringerer Menge, der ganzen Masse den Namen pflegt zu geben.

Man findet die nemliche Bestandtheile in den Edelsteinen, auch das Uebergewicht des Thons, dennoch aber kann der Turmalin nicht zu ihnen gezählt werden, weil er eine viel lockere Textur hat. Denn ein gleicher Theil Mineral-Alkali schmelzet den Turmalin, ein zweifacher aber kaum einen Edelstein.

Das Verhaltnüß in dem Löthrohr scheinet eine zeolithische Art zu verrathen; allein in diesem hat der Kies die Uebermacht, und die Bestandtheile hängen so schwach zusammen, daß

daß, ohne vorhergegangene Vorbereitung mit fixem Alkali, das Auflösbare von sauren Menstruen ausgezogen werden kann, und eine Destillir-Wärme das Wasser, wenigstens gröſten Theils, verjagt. Mit dem gröſſern Schörl ist der Turmalin etwas ähnlich, nicht allein in Gestalt der Kristalle, und dem Verhältnüß in dem Feuer und Menstruen, sondern auch in der elektrischen Kraft, welche noch besonders in dem Künftigen soll untersucht werden; er unterscheidet sich aber auch durch die gröſſere Menge Kies, und einige andere Stücke, die in dem Vorigen schon angemerkt worden. (§. 3. C.)

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Grund dieses Unternehmens, S. 138

§. 2 Sichtbare Eigenschaften des Turmalin, S. 139.

§. 3. Sein Verhältnüß in dem Löthrohr, S. 145.

§. 4. Sein Verhältniß mit Säuren, S. 146.

§ 5. Haupt-Bestandtheile des Turmalin? S. 148.

§. 6. Stelle des Turmalin in dem mineralogischen Systeme, S 152.

XVII.

Von dem knallenden Gold-Kalch.

Quælibet res nihil præſtare poteſt præter id, quod in ſe eſt & continet.

Geber.

§. 1.

Hiſtoriſcher Eingang.

Obgleich die wunderbare blitzende Kraft wenigſtens ſchon in dem funfzehenden Jahrhundert bekannt war, ſo iſt ſie dennoch von Naturforſchern noch nicht ſo unterſucht worden, daß man mit Gewisheit beſtimmen könnte, woher dieſer entſetzliche Knall, dieſe auſſerordentliche Macht und Losſchieſſen entſtehe. Nichts deſtoweniger ſo kommen hier doch merkwürdige Erſcheinungen vor, welche nicht allein beſondere Eigenſchaften verrathen, ſondern, wenn ſie gehörig entdeckt und unterſucht worden ſind, die theoretiſche Chemie ſehr erläutern müſſen. Die folgende Verſuche ſind theils neu, theils von Andern ſchon beſchrieben, nun aber ſorgfältig nachgeſehen

und

und in gehörige Schranken gebracht, in der Hofnung, daß sie einiges Licht über die Materie verbreiten werden; ehe ich sie aber anführen werde, so muß ich noch kürzlich melden, was von Andern hierinn ist geleistet worden.

Ob die allerältesten Alchimisten etwas von der knallenden Kraft des Goldes gewußt haben, ist unbekannt, denn ihre Geheimnüsse hüllten sie räthselhaft in ungewöhnliche Worte ein. Vermuthlich war Basilius Valentinus der erste, welcher zuerst die Art deutlich beschrieben, wie man dem Gold mehr gedachte Eigenschaft ertheilen könne. Seine Methode ist das Metall in Königs-Wasser, welches mit Salmiack-Salz verfertigt worden, aufzulösen, hernach mit Pflanzen-Alkali niederzuschlagen, zwölfmal im Wasser zu waschen, endlich mit freyer Luft, nicht aber in Feuer zu trocknen; denn es entzünde sich in der geringsten Wärme, und verfliege denn mit einer solchen Gewalt, die alle menschliche Kräfte überstiege. Diesem Kalche aber gab er dennoch keinen besondern Namen. a)

a) Vom Sulphure Solis.

Dieser Art bedienten sich nachher die meisten Chimiker, doch findet man bey ihnen hier und dort einigen Unterschied. Croll nennt es flüchti-

flüchtiges Gold, und erlaubt äusserst schwer ein vorsichtiges Austrocknen in dem Marien-Bade, verbietet auch, daß man es nicht mit einer eisernen Schaufel umrühre. b) J. Beguin fügt den Zunamen Knall-Gold bey, c) welcher gemeiniglich beibehalten worden; man hat es auch aurum sclopetans oder ceraunochryson genannt. d)

b) Basilica Chemica.

c) Elem. de Chymie.

J. Rolfincii Chemie.

Die nöthige Gegenwart des flüchtigen Alkali in dieser Operation war bis auf unsere Zeiten nicht so deutlich erkannt, Hellot erzählet nämlich, daß vom Grosse sey angemerkt worden, daß Gold in einer Mischung von Salpeter und Salz-Säure aufgelöset, stärker knalle, wenn man flüchtiges Alkali zum Niederschlagen genommen, und nicht ein fixes Pflanzen-Alkali; doch ziehet er das Letztere vor, wenn das Menstruum ein Salmiack-Salz enthält. e) Zwelfer sagt, f) es werde durch ein fixes Alkali ein todtes Gold, ohne Knallkraft, niedergeschlagen, Ettmüller und Hofmann aber fanden ein Knall-Gold, wenn ein flüchtiges Alkali gewählet worden.

e) Mem. de l'Ac. 1735.

f) Animadu. in Pharm. Aug.

Becher

Becher fand, daß das wohl abgewaschene Pulver des Knall-Golds schwerer seye um ein Fünftheil, g) Lemery um $\frac{1}{4}$, h) Jüngken um $\frac{1}{3}$. i) Ob aber Barmer jemals die Operation selbst vorgenommen, ist zweifelhaft, denn er giebt an, es dürfe nicht mit Wasser abgewaschen werden, wenn es seine Würkung stark äussern solle. k) Man vergleiche den zehnten Paragraph. Nach ihme glaubten auch Mehrere, daß durch das Kochen im Wasser die knallende Kraft benommen oder doch geschwächt werde; Baume aber entdeckte zuerst den Irthum. l)

g) Phys. subterr.
h) Cours de Chymie.
i) Lex. Pharmac.
k) Chymia Philol.
l) Manuel de Chymie.

Wo ich nicht irre, so behaupten alle Neuere, daß heisses Wasser mit fixem Alkali versehen, die Knallkraft bald benehme, wie schon dieses der Autor der Aureæ Homeri catenæ angeführt hat. Kunckel fand, daß Vitriol-Säure diese Kraft überwältige. m) Rolfinc und andere geben an, daß auch Salz-Säure diese Eigenschaft besässe, ja Spielmann behauptet dieses von einer jeden Säure, selbst von dem Eßig; n) doch erzählet Cassius,

das

das Knall-Gold habe häftig geknallt, da versüßter Salz-Geist über dasselbe seye abgezogen worden. o) Basilius Valentinus versuchte mit Schwefel diese Kraft zu dämpfen, und zwar nicht ohne Erfolg.

m) Laboratorium.
n) Instit Chemiæ
o) De auro.

Croll führt an, daß ein Scrupel Knall-Gold stärker und mächtiger würke, als ein halb Pfund Schieß-Pulver, und diese Würkung wäre niederwärts gerichtet; inzwischen so hatte Teychmeier mehrmalen in seinen Vorlesungen gezeigt, p) daß ein aufgelegter Gulden über sechs Ellen in die Höhe getrieben werde; Mehrere, vor ihm, haben die nemliche Würkung bemerkt. q)

p) Instit. Chem.
q) J. M. Hofmann in Act. Labor. Altorff.

Es wurden auch vor der Königlichen Societät zu Londen verschiedene Versuche damit angestellt. Es wurden gleiche Theile von Schieß-Pulver und Knall-Gold in eiserne Kugeln eingeschlossen, und in Kohlfeuer gesezt. Die Kugel mit dem Knall-Golde zerbrach mit einem heftigen Knall, die andere mit dem Schieß-Pulver blieb, ohne Geräusch, unversehrt.

fehrt. Das Nemliche erfolgt auch in stählernen Kugeln. Wenn die mit Schieß-Pulver erfüllte Kugel nicht grösser als eine Bohne war, so blieb sie unverlezt, ob sich gleich das Enthaltene entzündete. r)

r) Hist. of te Roy. Society by D. Birch, Tom I.

Uebrigens, so sind mehrere schädliche Würkungen bekannt genug, als daß man nicht, in der Behandlung dieses Pulvers, äusserst sorgsam seyn sollte. Orschall erzählet, daß es unter dem Reiben in einem Jaspis-Mörsel, denselben mit einem heftigen Knall in unzählbare Stücke gebrochen habe. s) Lewis führt an, daß sich ein Aehnliches in Engelland zugetragen habe, t) und Birch, daß Fenster und Thüren unter dem Knall gebrochen wären. u) Macquer spricht von folgendem traurigem Zufalle, den er selbst gesehen. x) Ein junger Mensch brachte Knall-Gold in eine kleine gläserne Flasche, nahm aber nicht wahr, daß etwas innerhalb des Halses seye hängen geblieben; als er den gläsernen Stöpfel, nach Gewohnheit, eindrehete, so geriethen augenblicklich diese Theile in Brand und Knall, er selbst wird mit heftiger Gewalt zwischen die Oefen des Laboratorii geworffen, sein ganzes Angesicht durch die Stücke des zerbrochenen

nen Glases verwundet, und seiner beiden Augen völlig beraubt.

s) Sol sine veste.
t) Commercium philosophico-technicum.
u) An dem angeführten Orte.
x) Dict. de Chymie.

Die Ursache dieses Knalls in dem Knall-Golde leidet bey den Chimikern verschiedene Auslegung. Ich übergehe jene, die so dunkel vorgetragen werden, daß man kaum eine deutliche Vorstellung erhalten kann. Die übrige aber können in vier Ordnungen getheilet werden, denn entweder schrieb man es einer Luft-Säure oder einer Salz-Säure oder einem schwefelichen Bestandtheile zu, oder wohl gar allen diesen insgesamt.

Hofmann hielt die Ursache für eine durch die Wärme ausgedehnte Feuchtigkeit und elastisches Wesen; y) Black eignete es der entwickelten Luft-Säure zu. z) Petermann glaubte, diese Würkung entstünde aus der Vereinigung der Gold-Theile mit dem Salpeter. a) Andere aber, b) und zwar fast alle Neuere, nennen das flüchtige Salpeter, welches man auch sonsten das brennende heisset. Cassius nimmt schwefeliche Theile des Goldes an, die aus den Banden der Salze befreiet werden, und sich durch das Feuer los machen, dadurch

aber

aber die Luft so erschüttern, als wie der Schwefel und Salpeter in dem gemeinen Schieß-Pulver. c) Neuerdings aber gab Baume, mit scheinbaren Gründen unterstüzt, den salpeterartigen Schwefel als die Ursache des heftigen Knalls an. d) Ohngeachtet dieser Erscheinungen, und derselben verschiedenen Erklärungen waren dennoch viele Naturforscher, die das Hinreichende der Erklärungen annoch vermißten. Unter diese gehörten Boerhaave, Macquer, Spielmann und andere.

y) Observat. Physico-chym.
z) Essays and Obs. Phys. and litt. read before a Society in Edinburgh, Vol. 2.
a) Chymia.
b) Aurea Homeri catena.
c) de Auro.
d) Manuel de Chymie.

Hätte man in unsern Tagen einen Viborger Knall nöthig, so könnte er am stärksten durch das Knall-Gold erhalten werden; denn nichts, was bisher bekannt ist, kann einen stärkern Schall zuwege bringen. Lewis vergleicht das Schieß-Pulver dem Schall einer langen lockern Saite, jenen aber des Knall-Goldes einer kurzen stark gespannten Saite. Das leztere kann aber nicht, wie einige

glauben, in den Mienen statt des Schieß-Pulvers gebraucht werden; denn, wenn es in feste Behälter eingeschlossen wird, so zerlegt es sich ohne Geräusch und Macht, wie schon erinnert worden. Ueberdies so wird es nicht durch Funken, sondern durch die Wärme entzündet.

Stahl hält das Knall-Gold, welches mit Schwefel behandelt worden, (dieses wird im Folgenden noch angegeben werden,) vor die Farbe der Goldschmiede oder Vergulder. Auch Dossie empfielt dieses als ein herrliches Geheimnüß. e)

e) Experim Chym.

Ehedem verordnete man drey bis vier Gran Knallgold als ein herrliches schweißtreibendes Mittel; man sehe hiervon Croll und Beguin. Rolfinc führt ein Beispiel seiner reinigenden Kraft an, seine Worte sind diese: Der General Panner, (vermutlich Banner), hatte heftige Colik-Schmerzen, einige Clistiere thaten keine Würkung; nachdem er sechs Gran Knall-Gold genommen, wurde ihm besser, und er bekam Stuhlgänge. f)

f) Chymia.

§. 2.

§. 2.

Zubereitung des Knall-Goldes.

Dieses Pulver kann hauptsächlich auf zwey Arten bereitet werden, denn entweder wird das Gold aus dem Menstruo, welches aus Salpetersäure und Salmiak bestehet, durch ein fixes Alkali niedergeschlagen, oder die Auflösung geschiehet durch Königs-Wasser, welches ohne Salmiak-Salz bereitet worden, das auf vielfätige Art geschehen kann, das Niederschlagen aber selbst durch ein flüchtiges Alkali. Königs-Wasser ohne flüchtiges Alkali läßt sich vielfältig bereiten, entweder durch eine Vermischung von Salpeter- und Salzsäure, oder durch eine Auflösung des Salpeters in Salzsäure, oder durch eine Auflösung des Salzes in Salpetersäure. Es ist an sich klar, daß man statt des Salpeters und gemeinen Salzes andere Salze nehmen könne, welche die nemliche Säure enthalten. Ehedem nannte man das Menstruum ohne Geräusch denjenigen Liquor, der aus etwas wenigem Wasser mit Salpeter, Salz und Alaun bestand, in welchem Gold-Blätgen vermittelst des Reibens aufgelößt wurden. Hier treibt die Alaunsäure die Säuren der andern Salze aus, und diese machen das gewöhnliche Königs-Wasser, welches aus Salpeter und Salzsäure besteht.

Das Gold mag nun aufgelößt und niedergeschlagen werden, nach einer Art wie man will, wenn nur ein flüchtiges Alkali zugegen, es sey in dem Menstruo, oder der Niederschlag selbst, so wird das Sediment gelb seyn; dieses sammelt man sorgfältig, wascht es mit Wasser ab, und troknet es sorgfältig, man nennt es gewöhnlich Knallgold. Dieser Goldkalch, nachdem er gewaschen und getroknet, bleibt dennoch am Gewichte um ein fünftheil vermehret.

Uebrigens so wird das aufgelößte Gold geschwinder durch flüchtiges, als fixes Alkali niedergeschlagen.

§. 3.

Eigenschaften dieses knallenden Goldkalchs.

Die Erscheinung, wodurch dieses Pulver hauptsächlich berühmt geworden, und zugleich auch seinen Namen erhalten, ist der grosse Knall, mit welchem einige Körner desselben, wenn sie in einem metallenen Löffel, über die Flamme eines Lichts, Kohlen, glühendes Eisen, oder auf irgend eine Weise dem Feuer ausgesezt worden, gleich einem Donnerstrale nach allen Seiten zerspringen. Folgendes wird die Art zeigen, wie dieses geschiehet.

A) Ein

A) Ein Grad der Wärme zwischen 120 und 200, in welchem die Salpeter- und Vitriolsäure aufwallen, ist hinreichend, diese heftige Würkung hervorzubringen. Ob aber die Sonnenstralen, ohne Concentrirung, eben dieses verrichten, wie einige behaupten, habe ich noch nicht untersuchen können, es scheint fast zweifelhaft zu seyn, wo das Pulver nicht sehr gut bereitet worden. Betrachtet man die Masse kurz vor dem Losschießen, so nimmt man keine andere Veränderung wahr, als eine schwärzliche Farbe, und indem diese entstehet, so zerspringt es nun bald mit einer undeutlichen Flamme und einem sehr starken Schall. Die Würkung bleibt die nemliche, das Pulver mag mit gemeiner Luft oder saurer Luft umgeben seyn.

B) Durch das blosse Reiben oder Erschüttern entzündet und zerplazt dieses Pulver, wie betrübte Beispiele solches gelehret haben. Doch kann nicht jedes Knallgold auf diese Art entzündet werden. Durch Kochen im reinen Wasser, oder noch besser, in einer alkalischen Lauge, hauptsächlich aber durch eine taugliche Calzination, wird es zum Entzünden so bequem, daß es durch einen elektrischen Funken, ja durch ein sehr gelindes Reiben, dergleichen mit Papier, sich entzündet. Durch einen elektrischen Schlag brennt auch das gemeine Knallgold los.

C) Zehen bis zwölf Gran auf eine metallene Platte gelegt, durchlöchern sie in dem Losbrennen, eine geringere Menge aber macht nur eine Vertiefung in dieselbe, und eine noch geringere benagt nur die Oberfläche; Schießpulver aber, in viel grösserer Menge, verrichtet nie diese Würkung.

D) Wird das Pulver mit einer Schwere bedekt, so springt diese im Abbrennen in die Höhe, und war es Silber, so wird dieses mit einem gelben Fleck verguldet. Eben so geht es auch mit Kupfer.

Wird ein Gran seitwärts an ein brennendes Licht gebracht, so bläset es dasselbe mit einem Geräusch aus, und wenn sich, bey einem unvorsichtigen Troknen, einige Unzen auf einmal entzünden, so werden Fenster und Thüren zerbrochen. Hieraus folgt deutlich, daß das Knallgold nach allen Seiten seine Gewalt ausübe, doch muß man auch zugleich gestehen, daß es auf die dasselbe umgebende Dinge heftiger würkt, als auf entferntere. Wenn dieses Pulver daher in Papier gethan worden, so zerreisset es im Losbrennen nur den Boden, ist aber die Oberdecke fest angedruckt, so wird das Papier ober- und unterwärts durchlöchert.

E) Wenn es in einer gläsernen Phiole oder Papier behutsam nach und nach angezündet wird, so hinterläßt es einen röthlichen Ruß, in welchem man mehrere glänzende Goldtheile

erblikt, ja auch noch unveränderte Körner, wenn die gebrauchte Menge groß gewesen. Denn nur dasjenige, was der Wärme am nächsten entzündet sich, wie solches Beyspiele zeigen; denn stellt man das Losbrennen oberhalb einer grossen Menge Kohlen an, so nimmt man, wenn dasselbe geschehen, vieles Decrepitiren wahr, welches von den noch ganzen Körnern geschiehet, die durch die Gewalt der unter ihnen liegenden zerstreut worden.

F) Mit Wasser befeuchtet geschiehet das Losbrennen nicht auf einmal, sondern jeder Gran, so wie er trocken wird, brennt allein los, gleich dem gemeinen Salze.

G) In geschlossenen gläsernen Gefässen, oder deren Oefnung in Wasser eingetaugt werden, brennt zwar eine kleine Menge des Pulvers los, allein mit einem kaum merklichen Geräusch. In dem Augenblick des Losknallens aber bricht ein elastisches Fluidum hervor, welches in dem Erkälten ohngefehr sieben Decimal-Zoll beträgt, wenn die Menge des Pulvers eine halbe Drachme gewesen; dieses löscht die Flamme aus; tödtet die Thiere; widersteht dem reinen Wasser, und macht jenes nicht einmal trüb, welches aufgelößten Kalch enthält.

H) Wird das Knallgold in metallenen Gefässen, die stark genug sind, auch wohl verschlossen, dem Feuer ausgesezt, so wird es unvermerkt zerlegt, ohne alle Spuren einer Ge-

walt. Wird der Zugang der Luft in etwas gehindert, so wird das metallische Behältniß mehr bestürmt, ist es aber stark genug, und hat etwa nur eine kleine Spalte, so dringt zwar der Rauch durch dieselbe, allein ruhig und ohne zerbrechen, welches ich zweimal versucht habe, ohngefehr mit einem halben Scrupel Knallgold; ich füllte nemlich damit ein kleines ehrnes Gefäß an, und verschloß die Oefnung mit einer starken Schraube, nichtsdestoweniger aber machte sich der Dampf, ohne vieles Zischen, einen Ausgang zwischen den Schrauben.

§. 4.

Auf welche Art diese Knallkraft benommen wird.

Dieses kann auf verschiedene Art geschehen, und zwar auch ohne einen Zusatz.

A) Nemlich durch bloses Feuer, welches langsam stufenweis vermehret wird. Man gebraucht nemlich Anfangs fast den Grad des Feuers, der zum Knallen erfordert wird, vermindert ihn aber bald wieder, nachher aber wird er wechselsweise vermehrt und vermindert; wird nun dieses gehörig wiederholet, so widerstehet nun das Gold einem stärkern Feuer, wird endlich etwas schwarz, und verlieret alle Knallkraft. Dieser Versuch übt die

Gedult,

Gedult; denn mäßigt man das Feuer nicht gehörig, und vermeidet alles Reiben und Bewegen, so wird augenblicklich das Pulver, wie gewöhnlich, in die Luft fliegen.

B) Der Zusatz einer andern trocknen Materie ist auch beförderlich, sie mag seyn welche sie will, wenn sie nur wohl gepülvert und durch reiben mit dem Goldpulver wohl vermengt worden, so daß seine Theile, so viel als möglich, getrennt werden. Denn wenn dieses geschehen (welches man mit kleinen Theilen leicht versucht) so wird die Mischung, ohne Furcht eines zu besorgenden Knalls, dem Feuer ausgesezt.

Der Schwefel wurde lang auf diese Art gebraucht, daß dessen Pulver mit einem gleichen oder nur halben Theile des Knallgolds vermischt, in gelinder Wärme zuerst, ohne Rauch, eine zeitlang floß, nachher aber mit einem Ausdunsten, und endlich mit einem Knall verbrennte. Dieses geschiehet viel leichter, wenn die Mischung nach und nach in den Tiegel kommt, welcher so glühend seyn muß, daß der Schwefel bey dem ersten berühren brenne, denn wenn auch gleich einige Körner knallen; so werden sie doch nicht zerstreut. Noch bequemer geschiehet dieses, wenn das Knallgold dem geschmolzenen Schwefel nach- und nach zugemischt wird.

Die alkalische und Mittelsalze sind auch zu dieser Absicht dienlich, und zwar sehr bequem, indem sie nachher durch das Abwaschen leicht abgesondert werden können.

Mit Erden erfolgt das nemliche, ja auch mit conzentirter Vitriolsäure, welches man Vitriolöl nennt, und andern Flüssigkeiten, wie solches das folgende zeigen wird. (§. §. 8. 9.) Mit einem Wort, das Knallgold wird seiner Kraft beraubt, wenn es dem Grad der Wärme ausgesezt wird, der zum Knall erforderlich ist, zugleich aber dieser, es mag auf eine Art seyn welche es will, auch durch eine äussere Gewalt, verhindert wird. (§. 3. H.)

§. 5.

Meinungen wegen der Ursache dieses Knalls.

Die Chimiker geben verschiedene Erklärungen über die Würkung dieses Knalls, jene, welche mit undeutlichen Worten vorgetragen sind, übergehe ich, die andere aber, so sich in vier Klassen theilen, werde ich kürzlich untersuchen. Diese Würkung wurde nemlich zugeschrieben entweder einem salzigen Bestandtheile, oder einem Schwefel, oder einer Luft, oder endlich mehreren von diesen zusammen vereiniget. Einige aber hielten alle bisherige vorgetragene Erklärungen für unzureichend.

§. 6.

§. 6.

Was von dem salzigen Bestandtheil zu erwarten.

Diejenige, so einen salzigen Bestandtheil als die Ursache angeben, sind wieder verschiedener Meinungen.

A) Einige sehen das salzige Pflanzen-Alkali, welches auch Digestiv-Salz heisset, dem Gold-Kalch anhängt und in dem Feuer losbrennt, als die Ursache an; allein diese erwägen nicht, daß dieses Salz weder zugegen, noch von neuem erzeugt werde, wenn das Gold in Salpetersäure, welche Salmiaksalz enthält, oder in einer Mischung von Salz und Salpetersäure aufgelöset und durch flüchtiges Alkali niedergeschlagen worden. Ueberdies, wenn in einer der leztern Auflösungen der Niederschlag mit einem fixen Alkali geschiehet, so erhält man keinen knallenden Bodensatz, obgleich hier ein Digestiv-Salz zugegen.

B) Andere nehmen ihre Zuflucht zum Salpeter, der, wie bekannt, mit einem Phlogisto detonirt. Allein hier kommen ähnliche Schwierigkeiten vor, denn dieses ist nicht allezeit gegenwärtig, wenn das Knallgold verfertigt wird, und wenn es zugegen, so erhält man doch noch nicht allezeit ein Gold, welches mit der gedachten Eigenschaft versehen ist. Zudem so detonirt dieses Salz nicht mit dem

Gold-

Goldkalch, im gegentheile aber, nach der in dem vierten Paragraph beschriebenen Methode, dient es zur Reduction des Knallgoldes.

C) Völlig onders aber verhält es sich mit dem Salpeter, welchen man den brennenden heisset. Dieses Salz bestehet aus Salpetersäure mit flüchtigem Alkali gesättigt, zugleich aber weiß man aus dem vorhergehenden, daß zur Verfertigung des Knallgoldes beide Bestandtheile kommen. Man führt weiter an, es besitze eine detonirende Kraft, ohne Zusatz eines Phlogisti, überdas so bezwinge die Vitriolsäure, welche stärker, als die Salpetersäure, und das fixe Alkali, welche das Flüchtige austreibt, diese blitzende Kraft. Diese Meinung scheinet also sehr wahrscheinlich zu seyn, und wird fast von allen Neuern angenommen. Damit ich aber hiervon eine gewiße Erkenntnüß erlangen mögte, so stellte ich verschiedene Versuche an, von welchen ich hier die fürnemste anführen werde.

§. 7

Fixes Alkali vertreibt nicht, auf dem nassen Wege, die Donnerkraft.

Fixes Alkali benimmt zwar dem Golde seine Donnerkraft auf dem troknen Wege, wenn es nach der in dem §. 4. angegebenen Art behandelt wird; allein in diesem Falle würkt es nicht anders

ders, als eine jede Materie, die durch andere Theile getrennt worden; es war also noch zu versuchen, ob es dieses als Alkali verrichte.

A) Es wurden also sechs Theile Weinstein-Alkali mit einem Theile Goldkalch und einigen Tropfen destillirten Wassers in einem gläsernen Mörsel wohl gerieben. Nach diesem wurde noch etwas Wasser zugegossen, und in einer Digestions-Wärme alles Flüssige abgedunstet. Unter dieser Arbeit konnte man keine deutliche Spur eines urinösen Geruchs wahrnehmen. Nachdem diese Mischung getroknet, und durch das Abwaschen von Salztheilen befreyt worden, so blizte es nicht allein, sondern der Knall war viel stärker, als gewöhnlich.

B) Das nemliche versuchte ich noch auf eine andere Art. Ich kochte in zweihundert Theilen einer kaustischen Lauge einen Theil Goldkalch eine halbe Stunde lang. Die Kraft aber wurde hierdurch eher vermehret, als verringert. Ich fügte Wasser zu, damit nicht die Lauge zu warm würde, und dadurch die losbrennende Kraft verlieren mögte. (§. 4.)

Noch eins muß ich noch beifügen, nemlich daß kein Unterschied in der Würkung verspüret worden sey, der Kalch mogte langsam oder geschwind aus dem Menstruo niedergeschlagen seyn.

§. 8.

§. 8.

Ob die Säuren die knallende Kraft tilgen.

A) Da concentrirte Vitriolsäure zum Aufwallen eine dreimal stärkere Wärme erfordert, als reines Wasser, so darf man sich nicht wundern, daß durch das Kochen in einer solchen Säure die Knallkraft verlohren gehe, wie dieses schon in dem vorigen ist bemerkt worden. Damit man aber auch zugleich erfahren mögte, ob dieses die wahre und einige Ursache der Veränderung seyn möge, so wurde die Säure so mit destillirtem Wasser verdünnt, damit sie nicht zu warm würde, nachher das Knallgold in demselben eine halbe Stunde gekocht, wohl ausgesüßt, und gefunden, daß es wie gewöhnlich knalle. Auch das Abreiben und die Digestion mit der stärksten Vitriolsäure benahm hier nichts von der Kraft, vielmehr erhielten einige Theile durch das Kochen einen goldfarbigen Glanz.

B) Die Salz- und Salpetersäure bekommen im Kochen eine grössere Wärme, als das kochende Wasser, doch aber noch geringer als zum Losbrennen erforderlich ist, daher die letztere Säure diese Kraft nicht benimmt, und der Niederschlag, welcher mit derselben verbunden, wenn er nicht versüßt worden, decrepitirt nicht anders, als wenn er mit Wasser durchdrungen seye.

C) Wie

C) Die Salzsäure löset es leicht auf, und reducirt einen Theil unter dem Abdunsten; denn dieses Menstruum enthält seiner Natur nach ein Phlogiston in sich, welches andern Körpern, wegen einer stärkern Attraction, von ihm überlassen wird. Die Solution selbst aber, mit einem fixen Alkali niedergeschlagen, macht das Gold zum Knallkalche. Löset sich etwas unter der Digestion nicht auf, so findet man nachher, daß, nachdem Aussüssen, nichts verloren gegangen seye.

D) Zugemischter Eßig bis zur Trockene destillirt, bezwingt die Knallkraft; man muß aber dieses vom Residuo verstehen, welches nicht versüßt, oder durch die Wärme reducirt worden.

§. 9.

Das Gold kann ohne Salpetersäure eine Knallkraft erhalten.

Damit ich weiter erfahren mögte, ob denn die Salpetersäure allerdings erforderlich seye, und was sich ohne Salzsäure zutrüge, habe ich folgende Versuche angestellt.

Ein nicht knallender Gold-Kalch wurde in dulirter Vitriolsäure gekocht, und gab eine gelbe Auflosung, zur Pracipitation wurde viel kaustisches flüchtiges Alkali erfordert. Der

Nieder-

Niederschlag war sehr gering, und nachdem er abgewaschen worden so knallte er in einer Wärme.

B) Ein anderer Theil machte in Salpetersäure, die durch Silber vollkommen von der Salzsäure befreyt worden, nur bey heftigem Aufwallen eine rothe Solution, von eben der Farbe, als die Platine in Königs-Wasser. Durch blosses Zumischen von Wasser wurde ein Kalch niedergeschlagen, welcher in kaustischem flüchtigem Alkali digerirt, versüßt und getroknet, in seiner Wärme losbrennte, eben so wie das Gold, das aus Salpetersäure durch flüchtiges kaustisches Alkali war niedergeschlagen, abgewaschen und getroknet.

C) Die Salzsäure löset unter allen Säuren am besten das unthätige niedergeschlagene Gold auf, auch ohne Wärme, und zwar hurtig. In dieser Solution machte ein kaustisches flüchtiges Alkali, wie im vorigen einen Niederschlag, der nach geschehenem Abwaschen und Troknen, gewöhnlicher massen, heftig knallte.

§. 10.

Der brennende Salpeter verursacht keinen Knall.

Damit ich die Knallkraft dieses Salpeters genau einsehen mögte, so brachte ich einen

Theil

Theil desselben in ein kaltes Glas, vermehrte so hurtig, als möglich, die Wärme, darauf aber keine Detonation erfolgte, sondern das in Dämpfe aufgelößte Salz gieng davon. Ist das Glas warm, so schmilzet zwar das Salz, wird aber nicht detoniren, fällt es aber auf eine Glut, so entzündet sich dasselbe, und brennt rauschend mit einer gelben Flamme. Dieses Salz wird also fälschlich für die Ursache des Knalls gehalten. Zudem

A) So kommt der Schall dieser Detonation keineswegs mit jenem Knall überein. Gesezt aber, die Detonation würde vermehrt durch die beschwerende Goldtheile, welche den Ausbruch hindern, bis endlich der Hang zum losbrennen sich immer vermehret, und endlich dem Hinderniß gewachsen wäre: so ist doch zugleich zu erwägen daß zu einer blosen freyen Detonation ein Glühen erforderlich seye, und also zu einer gehinderten ein noch grösseres Feuer nöthig wäre. Da aber das Knall gold einer weit geringern Hitze bedarf, so folgt, daß eine andere Ursache, nicht aber die Detonation, hier würke.

B) Ich versuchte den nicht knallenden Gold-Niederschlag mit brennendem Salpeter durch troknes Abreiben zu vereinigen, ich konnte aber nur ein in der Wärme rauschendes Pulver auf diese Art erhalten.

C) Da dieses Salz so auflösbar in dem Wasser ist, daß es gerne in der Luft feuchte wird, so glaubte ich, wenn es in dem Knallgold zugegen wäre, daß es durch Kochen weg gebracht werden könne. Ich kochte also einen Theil mit sechshundert Theilen Wasser eine ganze Stunde hindurch, und nach Verlauf eines Tages, noch einmal mit einer gleichen Menge Wassers; allein alles vergeblich, denn das Pulver knallte so heftig als zuvor. Die Würkung des Wassers läßt sich stufenweis beobachten; denn das aus einem Menstruo niedergeschlagene Gold, wenn es nicht versüßt worden, giebt kaum einen Knall von sich; ist es mit kaltem Wasser abgewaschen, so brennt es zwar los, allein mit einem stumpfen Schall, und mit einer zerstreuten hellen Flamme; wird es aber stärker und mit warmem Wasser abgewaschen, so entstehet nun ein heftiger Knall und eine dunkele Flamme. Diese leztere Würkung wird durch das Kochen im Wasser nachher weder vermehret, noch verringert, wenn man den Ohren trauen darf, so lange wir noch kein anderes Maas vor den Schall haben.

Niemand darf sich wundern, daß die Knallkraft in der Papinischen Maschine zerstöret werde, wenn man die Würkung der Wärme in derselben betrachtet. (§. 4.)

D) Gold, welches in unphlogistischer Salz-Säure aufgelöset, und durch flüchtiges

Alkali

Alkali niedergeschlagen worden, besizt eine Knallkraft, obgleich keine Salpeter-Säure dazu gekommen. Wer glaubt, daß aufgelößtes Gold in Königswasser niemals, auf dem nassen Wege, könne völlig von der Salpetersäure befreit werden, der muß doch hier wenigstens zugeben, daß diese Säure nicht zugegen, wo eine blose unphlogistische Salzsäure das Gold auflöset. Denn diese leztere Säure enthält von Natur eine gewisse Menge brennbarer Theile, welche, durch die Gewalt einer stärkern Attraction, der Magnesie überlassen werden, hierauf entstehet ein gelber Dampf, der alle Metalle angreift, ihnen diejenige Menge des Phlogisti raubt, welche die Auflösung hindert, und dadurch selbst wieder in den vorigen Zustand versezt wird, daher entstehen aus diesen Vereinigungen metallische Salze, welche mit einer vollkommenen Salzsäure versehen sind.

Aus allem diesem folget nun, daß das brennende Salpeter, wenn es auch hinreichend wäre, jene Erscheinungen zu verursachen, dennoch nicht die wahre Ursache des Knalls seyn kann.

§. 11.

Flüchtiges Alkali ist zu dem Knall erforderlich.

A) Damit ich wissen mögte, was das flüchtige Alkali hier beitrage, so wurde ein

nicht knallender Niederschlag einige Stunden in kaustischem flüchtigem Alkali digerirt, nachher versüßt und getroknet. Es gab einen vollkommenen Knall.

B) Daß aber kein Verdacht übrig bliebe wegen etwas zurückgebliebenen Königswasser, ohngeachtet des Versüßens, so wurde der Versuch so wiederholet, daß ich den Niederschlag zuvor vier und zwanzig Stunden lang in Vitriolsäure digerirte, nachher in reinem Wasser wohl abwusch, und es alsdenn in eine alkalische Auflösung, so wohl in eine gelinde wässeriche, geistiche, als auch kaustische, that, allein, der Erfolg blieb der nemliche.

C) Unthätiger Goldkalch wird durch bloßes Digeriren in einer Auflösung eines gewissen Neutersalzes, das mit flüchtigem Alkali versehen ist, die Säure mag nun vitriolisch, salpeterartig oder salzig seyn, knallend. Der Goldkalch ist ohngefehr um $\frac{20}{700}$ an dem Gewichte vermehret, und die übrige Ammoniakal-Solutionen haben an Säure einen Ueberfluß. Also kann der Goldkalch, der nicht knallend ist, den Ammoniakal-Salzen eine bestimmte Menge eines flüchtigen Alkali entreissen, welches wieder, wenn das Knallgold wohl gewaschen und mit Vitriolsäure destillirt wird, getrennt werden kann, denn in dem Halse der Retorte sammlet sich ein sublimirtes flüchtiges vitriolisches Alkali.

D) End-

D) Endlich muß man sich erinnern, daß das Gold ohne flüchtiges Alkali könne die Knallkraft erlangen. (§ 2.)

§ 12.

Ob etwas Schwefeliches das Knallen verursache.

Die meiste a'te Chimiker, und einige neuere sprechen von einem Goldschwefel, ja einige behaupten, das Gold seye ganz Schwefel, und leiten daher die Würkung, von der hier geredet wird, indem sie vorgeben, daß die nemliche Bestandtheile zugegen wären in dem Schießpulver, als in dem Knallgold, nemlich Schwefel, Salpeter und Tartarus. Ich übergehe aber dergleichen Meinungen, da sie ohnehin in einer dunkelen Einkleidung erscheinen.

Das folgende zeigt, daß der Schwefel mit Unrecht vor die Ursache gehalten werde.

A) Neuerdings schreibt man dem salpeterartigen Schwefel, der unter der Präcipitation erzeugt wird, und dem Goldkalch anhängt, die Knallkraft zu. Man glaubt, daß aus der Detonation dieses Salpeters jene wunderbare Gewalt deutlich zu erklären wäre; allein man hat bis jetzo die Gegenwart desselben in dem Goldkalche vergeblich gesucht. Es scheinet wahrscheinlich, da vitriolischer Schwefel in

kaustischer Lauge aufgelöset und durch Säure niedergeschlagen werden kann, daß diese Eigenschaft auch dem salpeterartigen zukomme. Allein nach geschehenem Kochen findet man die Knallkraft unversehrt, (§ 7.) und mischt man Säuren zu der Lauge, so empfindet man keinen besondern Geruch, und wird nur sehr weniges Gold niedergeschlagen.

B) Ich versuchte auch den vitriolischen Aether, das mächtige Menstruum der phlogistischen Dinge. Dieser wurde nach der Digestion einiger Tage gelb, ein goldenes Häutgen erschien auf der Oberfläche des Fluidi, und auf dem Boden lagen verschiedene Körner Goldkalch von goldfarbigem Ansehen. Nachdem diese Auflösung bis zur Trockene abgedunstet worden, so gab sie ein glänzendes, aber nicht knallendes Gold.

Gold, welches durch Aether aus dem Königswasser geschieden, welches kein flüchtiges Alkali enthielte, knallt, wenn es durch flüchtiges Alkali war niedergeschlagen worden, jenes aber, so durch fixes Alkali niedergeschlagen worden, knallt nicht.

C) Gemeiner Schwefel löset sich zwar nicht im Weingeist auf, wenn nicht beide Körper vorher dunstig gemacht worden sind, allein daraus kann man noch keinen Schluß auf den salpeterartigen Schwefel machen. Ich mischte daher Knallgold zu rectificirtem

Weingeist, digerirte acht Tage lang; allein, weder der liquor wurde gefärbt, noch hinterließ er was dunstiges, noch war der Goldkalch verändert.

Es ist merkwürdig, daß der nicht knallende Goldkalch, wenn er einige Tage im Weingeist digerirt, schwarz wird, die Knallkraft erhält, aber nur eine schwache und kaum gleichzeitige.

§. 13.

Ob das Knallen der Luftsäure zuzuschreiben.

Man behauptet, die Luftsäure mache in den Theilen eines Körpers die Verbindung aus, und in diesem Falle seye sie gebunden und ohne Schnellkraft, wenn sie aber befreit worden, erlangte sie ihre Schnellkraft wieder und müßte denn die Atmosphäre gewaltig erschüttern, und in derselben Schwingungen und Töne verursachen.

In gegenwärtigem Falle nimmt man an, das Gold verliehre seine fixe Luft in dem Auflösen, erhielte aber eine grössere Menge im niederfallen, indem der Goldkalch am Gewichte vermehret sey. In dem Feuer würde die Luftsäure wieder befreit, ohngeachtet der Schwere der Goldtheilchen, wodurch eben das gehinderte losbrechen um so heftiger

würde, und also der sehr starke Knall entstünde. Folgendes aber wird zeigen, daß hier die Luftsäure nicht würke.

A) Man kann die Luft bey dem losknallen sammlen, sie wird vom Wasser nicht eingezogen, macht auch Kalchwasser nicht trübe. (§ 3. G.)

B) Gold, wenn es durch fixes luftsaures Alkali niedergeschlagen worden, knallt nicht, wenn kein flüchtiges Alkali in dem Menstruo zugegen war.

C) Gold durch flüchtiges kaustisches Alkali niedergeschlagen, knallt eben so, als durch luftsaures.

D) Gold widerstehet bey dem Niederschlagen der Luftsäure. i)

i) Siehe die Abhandlung vom metallischen Niederschlag.

§. 14.

Erklärung des Knalls.

Aus dem bisher angeführten erhellet nun, daß Vitriol und Salpetersäure nicht weniger auch die Salzsäure das Knallen befördern: (§. 9.) daß keine von ihnen nöthig seye, ausser als ein auflösendes und verdünnendes Mittel: (§. 11.) und endlich, daß ohne flüchtiges Alkali kein Knallen entstehe, (§. 11.) nun fragt es sich, wie würket denn dieses? Ich will anführen, was ich hier durch die Erfahrung gelernet habe.

A) Die

A) Die Natur der Sache selbst bringt mit sich, daß ein so heftiger Knall und Losbrennen nicht geschehen könne, ohne ein starkes und plötzliches Hervorbrechen eines elastischen Fluidi, welches mit einer Heftigkeit auf die umgebende Luft trift; ich zeigte im vorigen, daß dieses bey dem Knallen würklich geschehe, (§. 3, G.) Damit man aber diesen Vorfall besser einsehen möge, so muß man die Bestandtheile des Knallgolds, nemlich das flüchtige Alkali und den Goldkalch, besonders betrachten.

B) Es ist ohngezweifelt, daß das flüchtige Alkali allezeit ein Phlogiston enthalte. Andere Kennzeichen davon zu geschweigen, führe ich nur das Detoniren mit Salpeter an. Doch läßt sich dieser brennbare Bestandtheil mit Hülfe einer stärkern Attraction trennen, dadurch das flüchtige Alkali selbst zerstöret, und das Residuum in eine elastische Luft aufgelöset wird, die mit derjenigen völlig ähnlich ist, welche bey dem Knall zum Vorschein kommt. Also ist die Ursache, welche das elastische Fluidum zum Vorschein bringt, offenbar. Nun muß man noch dem Mittel nachspühren, wodurch das flüchtige Alkali unphlogistisch wird.

C) In den edlen Metallen findet man eine so feste Textur ihrer Theile unter sich, einen so starken Zusammenhang des irrdischen Bestandtheils mit dem Phlogisto, daß das

bloſe Feuer keine Trennung machen kann. Werden ſie aber in Säuren aufgelöſet, ſo verlieren ſie nothwendig einen Theil des Phlogiſti, und werden ſie nachher mit Alkalien niedergeſchlagen, welche den Verluſt nicht erſetzen können, ſo fallen ſie als ein Kalch nieder. Sie ſtreben aber ſo ſtark nach einem Phlogiſto, daß ſie ohne Zuſatz wieder in einen metalliſchen Zuſtand verſezt werden können, und zwar durch das bloſe Eindringen einer ſtarken Wärme in die Gefäſſe. Alſo wird das Gold durch die Auflöſung zu einem Kalche, welches man hier als einen Grundſatz anſehen muß, indem ſchon anderswo davon der Beweis gegeben worden, und ohnehin dieſer Satz völlig ungeweifelt iſt.

D) Nun ſetze man einer zunehmenden Wärme das Pulver aus, welches beſteht aus Goldkalch und flüchtigem Alkali, beides genau miteinander vereinigt, und gebe denn wohl acht, was erfolgt. Nemlich der Goldkalch ergreift das Phlogiſton des flüchtigen Alkali, vermittelſt einer geringen Wärme; nachdem aber dieſes weggenommen, ſo wird das übrige dieſes Salzes in dem nemlichen Augenblick in eine elaſtiſche Luft ausgedehnt, welches mit einer ſolchen Gewalt geſchiehet, daß die erſchütterte Luft einen ſtarken Schall von ſich giebt. Der Goldkalch kann zwar durch bloſſe ſtärkere Wärme reducirt werden, welche ihm

das

das Phlogiston mittheilet, wodurch der andere Bestandtheil, die reine Luft, befreit wird; allein in unserm Falle scheinet weniger Hitze erforderlich zu seyn, als wenn das flüchtige Alkali nicht zugegen, daher man denn füglich die Reduction diesem zuschreibt, obgleich auch nicht zu läugnen, daß einige Theile, die dem Feuer zunächst, auch diesem ihre Restitution zu verdanken haben. Dieses beweiset die dunkle Flamme; denn das Licht ist, vermöge angeführter Versuche, nichts anders, als die Materie der Wärme, welche einen Ueberfluß am Phlogisto hat. Wenn also ein Theil des Goldkalchs durch das brennbare Principium der Wärme reducirt worden, so wird der andere Bestandtheil, die reine Luft, los, welche nun das überflüßige, und jetzo warme, flüchtige Alkali angreift, und so mit dessen Phlogisto beladen wird, daß sie einen Schein von sich giebt. Denn diesen kann man nicht der umgebenden Luft zuschreiben, da er auch in Luftsäure sichtbar ist. m) Daß aber flüchtiges Alkali auf beschriebene Art eine Flamme erzeugen könne, zeigt ein anderer Versuch deutlich; denn kommt dieses Salz in einen glühenden Tiegel, so macht es augenblicklich einen Blitz. Nemlich das flüchtige Alkali überläßt nicht in gewöhnlicher Wärme, das brennbare Principium der reinen Luft; da aber dasselbe an sich sehr flüchtig ist, so muß es durch den Zutritt

der

der Wärme los werden, und sich endlich mit der Luft vereinigen.

m) Man vergleiche Scheele in der Abhandlung von der Luft und dem Feuer; er erkläret das Knallen auf eine andere Art.

Ein Cubiczoll Schießpulver bringt 244 solcher Zolle eines elastischen Fluidi hervor, allein ein gleicher Betrag von Knallgold füllet wenigstens einen viermal grössern Raum mit seiner Luft an, daher läßt sich denn beider verschiedenes Losbrennen erklären.

Die angeführte Erklärung des Knalls, da nemlich die Materie der Wärme und die Bestandtheile des Knallgolds nicht unbekannt sind, scheinet, meiner Meinung nach, gut zu seyn. Doch sind noch einige Erscheinungen übrig, welche noch nicht hinlänglich erkläret worden sind.

Man darf sich nicht wundern, daß durch vorsichtiges Calziniren die Knallkraft vertrieben wird, (§. 4, A.) indem die materielle Ursache ein flüchtiges Alkali sey, (§. 11.) die besondere Hurtigkeit aber, welche es inzwischen erhält, ehe noch die Knallkraft völlig vertrieben worden, (§. 3, B.) hängt von der Art der Materien und der Operation ab. Nemlich die Wärme, welche geringer, als diejenige, welche zum Knallen erforderlich, würket in beide Bestandtheile des Knallgolds; sie berei-

ter den Goldkalch, daß er heftiger nach dem Phlogisto strebe, den brennbaren Theil des flüchtigen Alkali angreife, und dessen Verbindung lockerer macht. Diese beide Stücke müssen also die knallende Vereinigung befördern. Bey diesem Zustande ersezt das geringste Reiben den Mangel der erforderlichen Wärme und erregt den Knall. Auch scheinet es, daß das calzinirte Gold die Materie der Wärme, ob sie gleich noch unzureichend, wegen dem anhängenden Phlogisto einigermassen zu sammlen und zu binden, so daß diese, auch nur durch ein gelindes Reiben, jene Kraft äussern kann. Durch vergebliches öfters wiederholtes Erhitzen aber wird allmählich das flüchtige Alkali zerstreut, und endlich so verringert, daß der Goldkalch unthätig werde. Es ist an sich klar, daß dieses Abdünsten leichter durch eine weite Oberfläche geschehe, und man siehet hier, wie jede fremdartige Theile, welche zu den Goldtheilen gemischt sind, würken. (§. 4. B.)

Wenn aber das Knallgold eine so grosse Menge eines elastischen Fluidi ausstossen kann, wie wird es denn in einem festen verschlossenen Gefässe unwürksam? Vielleicht mag folgendes die Ursache seyn. Eine jede frey gewordene elastische Luft muß einen Platz haben, in welchem sie sich ausdehnen kann; fehlt dieser, so bleibt sie gebunden, wie dieses schon anders-

wo

wo erwiesen worden. Nimmt man also dieses an, so kann der wohl eingeschlossene Goldkalch weder durch das Phlogiston der Wärme, noch des flüchtigen Alkali reducirt werden, denn in beiden Fällen würde das elastische Fluidum entwickelt werden, welches aber, vermöge des angenommenen Satzes, nicht geschehen kann. Es bleibt also kein ander Mittel übrig, als das Glühen des Metalls, wodurch der Goldkalch, vermöge einer stärkern Attraction, den brennbaren Theil des Metalls ergreift, welchen es hier, so wie öfters anderswo, verlieren kann, ohne Ausbruch eines Fluidi, und ohne Aufnahme desselben.

Erfahrne mögen selbst urtheilen, ob diese Erklärung richtig seye.

E) Was andere von der Knallkraft anderer Metalle, sonderlich des Eisens, Kupfers und Silbers gemeldet haben, o) ist mir bisher noch nicht geglückt, und bin daher gezwungen zu glauben, daß jene entweder nöthige erforderliche Umstände der Operation verschwiegen, oder sich vielleicht durch eine Detonation des Salpeters, oder endlich auf eine andere Art geirret haben. Es ist nicht hinreichend, daß ein flüchtiges Alkali dem niedergeschlagenen Metalle anhenge, denn die auf solche Art niedergeschlagene Platine behält hartnäckig einen Theil des flüchtigen Alkali, knallt aber

nicht

nicht in dem Feuer. p) Es scheinet ausser dem Alkali ein metallischer Kalch erforderlich zu seyn, der durch gelinde Wärme reducirt werden muß, und jenes plözlich zerlegt. Uebrigens so kann nicht jedes Knallen von den nemlichen Ursachen hergeleitet werden, und in dieser Rücksicht sind das Knallgold, Schießpulver und das sogenannte Knallpulver sehr unterschieden, ob sie gleich in manchen Stücken wiederum miteinander überein kommen.

o) Stahl Chem. Dog. P. 3. pag. 245, 246. Vogel Chem. p. 374.

p) Abhandlung von der Platine.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Historischer Eingang, Seite 154.

§. 2. Bereitung des Knallgoldes, S. 163.

§. 3. Eigenschaften desselben, S. 164.

§. 4 Wie die Knallkraft gehemmt werde, S. 168.

§ 5. Meinungen über diese Kraft, S. 170.

§ 6

§. 6. Meinung wegen dem Salze als die Ursache des Knalls, S. 171.

§. 7. Auf dem nassen Wege hemmt fixes Alkali diese Kraft nicht. S. 172.

§. 8. Ob es Säure verrichten, S. 174.

§. 9. Auch ohne Salpetersäure kann das Gold diese Kraft erlangen. S. 175.

§. 10. Brennendes Salpeter macht den Knall nicht, S. 176.

§. 11. Zum Knall wird flüchtiges Alkali erfordert, S. 179.

§. 12. Ob etwas Schwefelartiges den Knall bewürke, S. 181.

§. 13. Ob Luftsäure den Knall verursache, S. 183.

§. 14. Erklärung des Knalls, S. 184.

XVIII.

Von der Platine.

Vieles ist künftigen Jahrhunderten, in welchen man uns kaum nennen wird, vorbehalten; die kommende Zeit wird das noch verborgene erst entdecken, der Fleiß unserer Nachkommen wird dazu behülflich seyn. Die Natur entdekt ihre Geheimnüsse nicht auf einmal; ist es nicht Glück genug für uns ihr Schüler zu seyn, da sie andern völlig unbekannt ihr Inneres nie entdekt? o wie entfernt ist ihr Aufenthalt von uns!

Seneka.

§. 1.

Eingang.

Das in unsern Tagen neu entdeckte Metall, welches in Amerika Platina genennt wird, hat Scheffer zuerst genau untersucht. Dieser zeigte in dem Jahre 1752. daß es in seiner Art und Beschaffenheit dem Golde am nächsten käme, und nannte es daher wei-

ses Gold. a) Nachher verwendeten mehrere Chimicker ihre Bemühung auf die Untersuchung desselben, b) so, daß man mit Recht sagen kann, daß wenige Metalle, die seit achtzehen Jahrhundert und drüber bekannt gewesen, so untersucht worden sind, als dieses. Ob nun dieses gleich so ist, so kommen dennoch viele Dinge vor, die dunkel, uud von welchen die Erfahrung noch wenig entscheidend spricht, und Anlaß zu verschiedenen Meinungen giebt. Ich hoffe hierinn etwas zur Erläuterung beytragen zu können, da ich einen ziemlichen Vorrath von Platine zum Geschenk durch den Baron Claudius Alströmer erhalten habe, welche er mit aus Spanien gebracht hat.

a) Acta Stockh. anni 1752.

b) Man sehe die Geschichte bey Lewis.

§. 2.

Platine durch Pflanzenalkali niedergeschlagen.

Dieses neue Metall, wenn es im Königswasser aufgelöset worden, zeigt beym Niederschlag besondere Eigenschaften, die einer genauen Untersuchung würdig sind. Ich will den Anfang machen mit dem Niederschlag, welchen das Pflanzenalkali macht.

A) Das Königswasser, welches aus einer Mischung von Salpeter und Salzsäure besteht,

greift

greift die Platine an, macht eine Anfangs gelbe Solution, die aber mehr gesättigt roth wird, und zwar um so gesättigter, je reicher sie am Metalle. Bey dem Abdunsten entstehen rothe Kristalle, die öfters undurchsichtig, zuweilen auch durchsichtig, gemeiniglich sehr klein, unregelmäßig und eckigen Körnern ähnlich sind; ihre eigentliche Gestalt konnte ich noch nicht unterscheiden.

B) Sind diese Kristalle gewaschen und wohl getrocknet, so erfordern sie zum Auflösen, in einer aufwallenden Wärme, viel mehr Wasser, als der Gips. Die Solution ist gelb, sondert blasse Flocken ab, vielleicht eisenhaltige. Ein Zusatz von Pflanzen-Alkali macht sie nicht trüb, ja eine heisse kaustische Lauge dieses Alkali löset nicht einmal die Kristalle auf, wenigstens geschiehet der Angrif nur leicht, auch bey einer Digestionswärme und dem Abdunsten bis zur Trockene. Die Farbe der Krystalle wird auf diese Art wenig geändert. Luftsaures Mineral-Alkali in Wasser aufgelöset, löset sie auf und macht eine gelbe Farbe, doch bleibt die Auflösung hell und wird nichts niedergelegt viele Stunden lang, bey dem Abdunsten bis zur Trockene entstehet eine Zerlegung.

C) Wenn zu der Auflösung unter der Nummer A etwas Pflanzen-Alkali, es sey luftsauer oder kaustisch, gethan worden, so

werden sich bald einige Krystalle niederlegen, welche klein, roth und schwer sind, von anderer Art, als die vorig angeführte, (Nummer B) bisweilen deutlich achtseitig, in dem Wasser auflösbar, werden durch fixes Mineral-Alkali schwer zerlegt, durch Pflanzen-Alkali aber nicht verändert.

Mischt man aber allmählig mehr alkalisches Salz zu, so fällt endlich, nachdem die überflüßige Säure gesättigt worden, ein Pulver nieder, welches gelb, locker, und im Wasser unauflösbar ist, es stellt einen Kalch der Platine vor.

Die helle Solution der Nummer A wurde durch Abdunsten so in Krystalle gebracht, daß nur einige Tropfen von dem Liquor übrig blieben; diese Krystalle verhielten sich bey einem Zusatz von Alkali eben so, als oben gemeldet worden, ausser daß das Krystalpulver mehr gelb war.

D) Man mische statt des Pflanzen-Alkali, eben ein solches der Solution zu, welches aber mit einer Säure gesättigt ist, sie mag nun vitriolisch, oder salpeterartig, salzartig oder eßigartig seyn, und dennoch werden rothe krystallische Theilchen zum Vorschein kommen. Doch kann auf diese Art die Platine nicht völlig niedergeschlagen werden, wie in dem vorigen Artikel, denn die Auflösung behält eine stärkere

gelbe

gelbe Farbe, ob man gleich von den sogenannten Salzen in Ueberfluß dazu gethan, es fällt auch kein wahrer Platinekalch nieder, wo nicht nachher alkalisches Salz zugethan worden, es mag Pflanzen- oder Mineralalkali seyn.

E) Ich nahm eine Menge von der Platine, wie unter der Nummer A, und eine gleiche Menge von dem Menstruo, das aber völlig salpeterartig war, welchem, in Rücksicht des Metalls, viermal so viele Salzsäure zugemischt war. Diese Salpetersäure wurde aus eben der Flasche geschöpft, als wie es in der Nummer A gebraucht worden. Die Platine wurde völlig in Digestionswärme aufgelöset, die Solution war roth, doch blasser. Auf der Oberfläche war ein gelbes Pulver zerstreut, allein auf dem Boden befand sich eine grössere Menge desselben.

Die helle Solution legte durch einen sehr geringen Zusatz von Pflanzen-Alkali häufig ein gelbes Pulver nieder, welches sich aber in einer hinlänglichen Menge Wassers völlig auflöste. Die Reutersalze, in welchen das Pflanzen Alkali die Basin ausmacht, schlugen auch ein solches Pulver nieder, allein langsamer und mehr Krystallisch als das Mineralalkali, obgleich dieses am Gewichte funfzigmal mehr betrug; die Solution wurde nicht trüb, weil die überflüßige Säure noch nicht gesättigt war.

Das auf dem Boden erhaltene Pulver lößte sich völlig in dem Wasser auf, und kam dem krystallischen bey, welches sich unter der Nummer B von freyem erzeigte, nur daß es gelb war.

F) Ich nahm die nemliche Menge, nur daß ich statt der Salpeter- und Salzsäure wohl gereinigtes Salz und Salpeter erwählte. Die Platine machte hier eine goldfarbige Auflösung, und auf dem Boden ein grünes Pulver, größtentheils körnig, dessen feinster Theil schwamm.

Die helle Solution schlug durch Pflanzenalkali eher nichts nieder, als bis alle überflüßige Saure gesättigt war, denn aber entstund ein metallischer Kalch, der in dem Wasser unauflösbar blieb.

Das grüne Pulver konnte in hinlänglicher Menge Wassers völlig aufgelöset werden, und kam mit dem krystallischen überein unter der Nummer C und D, welches durch das Pflanzenalkali entstanden.

G) Wenn die Platine, welche durch Mineralalkali aus dem Königswasser war niedergeschlagen worden, wohl gewaschen und in Salzsäure war aufgelöset worden, so wird Pflanzenalkali bald ein krystallisches Pulver niederschlagen, welches auch mit Salpeter und andern, mit eben diesem Alkali versehenen Neutersalzen geschiehet. Die Zusatze, sonders

lerlich jene von Neutersalzen, waren trocken, oder doch die Auflösungen wohl gesättigt.

H) Eben dieses gilt auch von dem Kalch der Platine, der in Vitriolsäure aufgelöset worden.

I) Der auf eben diese Art erhaltene Niederschlag der Platine löset sich auch in Salpetersäure, die von aller Salzsäure befreyt ist, auf. Diese salpeterartige Solution aber verhielt sich anders mit dem Pflanzenalkali, als die salzige der Nummer G, denn, wenn keine Salzsäure dazu kam, so erhielt ich keinen deutlichen salzigen Niederschlag.

K) Eben das, was ich jetzo von dem Platinekalch gemeldet habe, gilt auch von dem, der durch Pflanzenalkali niedergeschlagen wird, wenn zuvor das salzige Pulver war niedergelegt worden. (Nummer C.)

L) Aus Vergleichung dieser Versuche folgt nun: 1) Daß der Niederschlag, welcher durch den Zusaz eines Pflanzenalkali aus den Auflösungen der Platine anfänglich niedergeschlagen wird, salzig seye, und von dem Metall dieses Kalchs verschieden: (Nummer C) 2) Daß dieser salzige Niederschlag zusammengesetzt sey aus calzinirter Platine, aus Salzsäure und Pflanzenalkali: (Nummer D, E, F, G und I) 3) Daß man einen diesen ähnlichen Niederschlag erhalten könne durch die Vitriol-

säure, die mit calzinirter Platine und Pflanzenalkali vereinigt worden: (H) 4) Daß die aufgelößte Platine nicht völlig durch Pflanzenalkali, es sey gebunden oder frey, unter der Gestalt eines dreifachen Salzes könne niedergeschlagen werden, sondern daß hier eine bestimmte Gränze statt finde, ausser welcher das übrige, nach gewöhnlicher Art anderer Metalle, einen metallischen Kalch reicht. (C und D)

§. 3.

Platine durch Mineralalkali niedergeschlagen.

Der berühmte Marggraf behauptet, daß die aufgelößte Platine durch Mineralalkali nicht könne niedergeschlagen werden, welches nachher Lewis durch seine Versuche bestättigte. Da aber kein Metall mit solcher Gewalt den Säuren anhangt, daß es nicht einem zugekommenen Alkali seine Säure überlassen sollte, so würde also hierinnen die Platine eine merkliche Ausnahme machen müssen. Dieses hielt ich einer besondern Untersuchung würdig.

A) Ich mischte zu einer Solution der Platine ein aufgelößtes Mineralalkali. Jeder Tropfen erregte heftiges Aufbrausen, es entstund aber kein Niederschlag. Allmählig setzte ich diese Zumischung fort, und endlich wurde

die

die Solution trübe, es schlug sich ein lockeres gelbes Pulver nieder, welches eine verkalchte Platine war.

Das nemliche erhielt ich nachher durch trockenes Mineralalkali, welches mürbe war.

B) Damit ich um so besser die unterschiedene Würkung der fixen Alkalien erkennen möchte, so theilte ich die noch sehr saure Solution der Platine in zwey Theile. Zu dem einen mischte ich etwas Pflanzenalkali, zu dem andern eben so viel Mineralalkali. Bey jedem Zusatz und darauf erfolgtem Aufbrausen hielt ich 5 Minuten ein. In dem ersten entstunden nach dem dritten Zusatz kleine Krystalle, theils auf der Oberfläche, theils an dem Boden; in dem lezten aber wurde nicht eher calzinirte Platine abgesondert, als bis der Zusatz noch drei und funfzigmal wiederholet worden. Der Unterschied aber war viel grösser, wie dieses das angeführte bald zeigen wird, denn das Pflanzenalkali war kristallisch, und also mit dem zur regelmäßigen Bildung erforderlichen Wasser versehen, das Mineralalkali aber war mürbe und zerfallen, und obgleich in beider gleichen Theilen das reine Alkali sich verhält wie 3 zu 2, so sättigten doch drey Theile Pflanzenalkali nur 171 Königswassers, da zwey Theile Mineralalkali ohngefähr 260 sättigten.

C) Also leidet die Würkung des Mineral-Alkali hier keine Verminderung, das Pflanzenalkali aber zeigt mit der aufgelößten Platine eine besondere Eigenschaft, die man bey keinem andern bekannten Metall wahrnimmt.

§. 4.

Platine durch flüchtiges Alkali niedergeschlagen.

Lewis zeigte zuerst, daß die Platine durch Salmiaksalz niedergeschlagen werde. Dieses ist eine sonderbare Erscheinung; die Erklärung davon finde ich bey Niemand. Folgendes giebt Erläuterung.

A) Flüchtiges Alkali, es sey kaustisch oder luftsauer, schlägt eben so, wie das fixe Pflanzenalkali (§. 2, C) anfänglich die Platine salzig nieder, und obgleich die Körner sehr klein, so haben sie doch eine kristallische Figur, welche zuweilen deutlich achtseitig ist.

Ihre Farbe ist verschieden nach der Stärke der Solution, denn eine rothe legt rothe Kristalle nieder, und eine mehr verdünnte, nur gelbe. Mit einer Menge Säure gesättigt schlägt eben dieses Alkali die Platine als einen Kalch nieder.

B) Der auf diese Art erhaltene salzige Niederschlag löset sich in einer hinlänglichen Menge Was-

Wassers, wiewohl langsam, auf, and kann durch Abdunsten zu regelmäßigen Krystallen gebildet werden.

Fixes Mineralalkali löset diese auf, man siehet aber kaum eher Spuren einer Zerlegung, als bis die gelbe Solution bis zur Trockene abgedunstet worden und wieder im Wasser aufgelöset ist; denn hierauf bleibt ein metallischer Kalch auf dem Boden zurück, und die Solution ist nicht mehr gelb. Pflanzenalkali richtet auf diese Art beinahe nichts aus, denn die wiederholte Auflösung nach dem Abtroknen bleibt hell und gelb, doch scheint es wahrscheinlich, daß das fixe Pflanzenalkali unter dieser Operation an die Stelle des flüchtigen trette; denn eine grössere Menge, fürnemlich des kaustischen Pflanzenalkali, verräth gewissermassen durch den Geruch die Austreibung des Flüchtigen.

C) Eben dieses mit einer Säure gesättigte Alkali macht einen ähnlichen salzigen Niederschlag, wenigstens geschiehet das nemliche, die Verbindung mag mit einer Vitriol-Salpeter- oder Salzsäure seyn. Allein diese Neutersalze schlagen nur eine gewisse Menge der Platine auf diese Art nieder; denn höret ihre Würkung auf, so schlägt der übrige Liquor, durch den Zusatz eines Pflanzenalkali, oder flüchtigen, einen blosen Kalch dieses Metalls nieder.

D) Der

D) Der Platine-Kalch, welcher durch Mineralalkali niedergeschlagen und nachher durch eine einfache Säure, dergleichen die vitriolische, Salpeter- oder Salzsäure ist, aufgelöset worden, verhält sich fast eben so mit dem flüchtigen Alkali, es sey frey, oder mit den eben genannten Säuren gesättigt, als mit dem Pflanzenalkali. (§. 2.)

E) Aus diesen Versuchen folgt also der Schluß, daß die in Säuren aufgelößte Platine bey der Zumischung eines flüchtigen Alkali anfänglich ein dreifaches Salz ausmache, eben so auch mit dem Pflanzenalkali, welches sich schwer auflöset, daher es allezeit als ein Präcipitat niederfält, wo des Wassers nicht ausserordentlich viel gewesen.

§. 5.

Niederschlag der Platine durch Kalch.

A) Kaustischer oder luftsaurer Kalch schlägt die Platine eben so nieder: als das Mineralalkali, so daß nichts krystallisches zum Vorschein kommt.

B) Erwäget man das vorhergehende wohl, so scheinet eine sonderbare Aehnlichkeit hervor zwischen dem Pflanzenalkali und dem Flüchtigen, wie auch zwischen dem Mineralalkali und dem Kalche. Eine gleiche Uebereinstimmung hat

auch

auch in andern Fällen statt, folgendes ist ein deutliches Beispiel hiervon, Alaun, welcher aus thonartigen Dingen durch Vitriolsäure ausgezogen worden, läßt sich zuweilen schwer zu feste und regelmäßige Krystalle bilden; diesem aber hilft ein kleiner Zusatz von Pflanzenalkali ab, nicht weniger auch von flüchtigem Alkali; Wollte man hier sagen, dieses geschähe durch die Wegnahme der überflüßigen Säure, der bedenke doch, daß nicht das nehmlich weder durch Mineralalkali, noch Kalch erhalten werde. Zudem so befördern nicht blos das Pflanzen- und flüchtige Alkali, wenn sie frey sind, die Krystallisation des Alauns, sondern auch wenn sie mit Säuren verbunden sind, welches denn die obengemeldete Aehnlichkeit vollkommen bestättigt. Die Alaunminern enthalten oft entweder von Natur ein taugliches Alkali, oder werden unter dem Rösten mit demselben verunreinigt, und dieses ist der Grund, warum nur selten zur Krystallisation ein alkalischer Zusatz erforderlich sey.

§. 6.

Die Platine schmelzet ungern.

Es ist bekannt, daß die Platine in Ansehung der Schmelzbarkeit unter den bekannten Metallen zulezt stehe, in vollkommenem Zustande fast nur der Hitze des Brennspiegels weiche.

weicht. Vor kurzen aber entdeckte Delisle eine Art, wodurch die Platine auch in gemeinem Feuer schmelze. Nemlich der durch Salmiaksalz erhaltene Präcipitat wird ohne Zusatz in einem Tiegel einem heftigen Feuer, das man beständig anbläset, ausgesezt, dadurch entstehet ein glänzendes metallisches Korn, das sich oft gut hämmern läßt. Diesen Versuch habe ich öfters mit gutem Erfolge wiederholet; soll aber der Regulus dem Hammer nicht wiederstehen, so muß man nur einen kleinen Theil vom Präcipitat nehmen, und das Feuer muß sehr stark seyn.

A) Ich versuchte, ob die durch Salmiaksalz niedergeschlagene Platine auch im Löthrohr schmelzbar seye. Damit nun unter dem heftigen Blasen diese geringe Menge auf der Kohle bleiben mögte, so fügte ich geschmolzenes mikrokosmisches Salz zu; ich erhielt in wenigen Minuten ein glänzendes Korn, aber sehr klein, welches durch den Hammer ausgedehnt, einen Cirkel machte, dessen Diameter eine Linie groß war. Sieben solcher Cirkel konnte ich nun in einen Regulum zusammenbringen, der so groß als ein Stecknadelkopf war, und nachdem er platt geschlagen worden, konnte er wieder, der Malleabilität unbeschädigt, kugelförmig gebildet werden, nun aber konnte er nicht mehr aufs neue geschmolzen werden, denn das Schmelzen geschahe

unvoll-

kommen und eine Sprödigkeit unter dem Hammer stellte sich ein.

Borax läßt sich hierzu kaum gebrauchen, denn es dehnet sich mit dem Niederschlag auf der Kohle aus.

B) Wird der durch ein flüchtiges Alkali erhaltene salzige Niederschlag eben so behandelt, so entstehet das nemliche wie vorher.

C) Ich fand eine solche Uebereinstimmung zwischen dem Niederschlag durch flüchtiges Alkali und dem durch fixes Pflanzenalkali, daß ich glaubte, beide würden auch hierinnen ähnlich seyn; allein ich habe schon öfters erfahren, daß man einer Aehnlichkeit nicht zuviel trauen darf. Ich untersuchte daher die Krystalle, welche durch Pflanzenalkali entstanden waren, und sah meine Muthmassung bekräftigt.

D) Die durch freyes Abdunsten erhaltene Krystalle, (§. 2. B.) so sie wohl getroknet einem geschmolzenen mikrokosmischen Salze beigemischt werden, decrepitiren stärker, als die, so man durch alkalisches Salz erhalten, (§. 2. C und 4 A) doch bleibt etwas in der geschmolzenen Masse zurück, welches oft auf der Oberfläche des Korns reducirt wird, und ein silberfarbiges Häutchen bildet, zu einem runden Regulus konnte es aber nicht gebildet werden. Ich brachte es zwar auf diese Art so weit, daß es schien, als wenn die Platine innerhalb des Salzes zu einer weissen Masse

von

von unregelmäßiger Gestalt würde, allein die Theile derselben ließen sich gar leicht trennen. Eben so verhalten sich alle Kalche der Platine durch jedes Alkali niedergeschlagen. (§. 3, A. 2, C und 4 A.) Also ist es wahrscheinlich, daß ein besonderes Hülfsmittel zum schmelzen, sowohl in dem fixen Pflanzen- als auch in dem flüchtigen Alkali befindlich sey.

§. 7.

Verhältniß der gereinigten Platine.

Auf die im vorigen beschriebene Art erhielte ich mehrere glänzende Regulos, die sehr klein waren, sich unter dem Hammer gewaltig ausdehnen ließen, und durch wiederholtes Schmelzen, mit Beihülfe des mikrokosmischen Salzes, von dem Eisen besser befreyet wurden, als durch irgend ein anderes bekanntes Mittel. Eine rohe auserlesene Platine wurde mehrmalen in Salzsäure gekocht, bis dieses Menstruum weiter nichts mehr vom Eisen ausziehen konnte. Dadurch wurden nun am Gewichte $1\frac{5}{10}$ abgeschieden, das übrige eisenhaltige war ohne Zweifel den Theilen der Platine so eingemischt, das es von der aufwallenden Säure nicht konnte aufgelöset werden. Diese nachher wohl abgewaschene Platine loßte sich, alles Eisens beraubt, in Königswasser auf, und wurde durch reines Salmiakſalz niederge-

schla-

schlagen. Es ist der Mühe werth, daß ich die aus diesem Präcipitat erhaltene Regulos, ihrer Beschaffenheit nach, beschreibe.

A) Sie haben eine glänzende Silberfarbe.

B) Die kleinste Körner sind unter dem Hammer sehr ausdehnbar, schmelzet man aber mehrere derselben zusammen, so behalten sie nicht die nemliche Malleabilität.

C) Ein starker Magnet ziehet sie nicht an, auch nicht eine Magnetnadel.

D) Kein einfaches Menstruum, ausser der unphlogistischen Salzsäure macht eine Auflösung.

E) Königswasser, welches aus blosen Säuren bestehet, macht eine Auflösung, diese ist anfänglich gelb, gesättigt aber wird sie roth, im Abdunsten entstehen unförmliche krystallische Körner; doch muß ich anmerken, daß statt dieser bisweilen nur eine salzige Masse entstehet.

F) Das Verhältniß mit alkalischen Salzen, freyen, oder mit Säuren gesättigten, ist das nemliche, wie es schon im vorigen ist beschrieben worden.

G) Phlogistisches Alkali, wohl gesättigt und durch einen aufgelößten kleinen Theil Berlinerblau

linerblau befreyt, schlägt nichts nieder, doch wird die Farbe der Solution mehr dunkeler. Diese Lauge löset also die Platine auf, wie einige andere Metalle. f) Es kommt nicht das geringste vom Berlinerblau zum Vorschein, welches aber doch bey dem Zusatz des Eisen-Vitriols geschiehet.

f) Man sehe die Abhandlung vom metallischen Niederschlag.

§. 8.

Ob die Platine ein besonderes Metall sey.

Obgleich die meiste Neuern der Platine eine besondere Stelle unter den Metallen anweisen, so sind auch wieder andere berühmte Naturforscher, welche glauben, daß in ihr weiter nichts als eine Mischung von Gold und Eisen seye. Ich will hier nicht die Gründe beider Meinungen erwägen, sondern nur die Schlüsse, welche von selbst aus den vorigen Versuchen fließen, anführen.

A) Es ist kein Zweifel, daß Eisen in der rohen Platine zugegen, welches der Magnet und die Blutlauge sattsam beweisen. Allein wer Metalle in ihrem natürlichen Zustande genau untersucht, wird sie niemals vollkommen rein finden. Das Gold ist mehr oder weni-

weniger mit Silber, Kupfer oder Eisen verunreinigt; das Silber mit Kupfer oder Arsenik; das Kupfer mit Eisen, welches in den meisten, obgleich öfters in geringer Menge, vorhanden; der Nickel mit Cobolt, und so ferner. Gesezt nun, daß die Platine niemals ohne Eisen gefunden werde, so kann man doch daraus noch nicht mit Gewißheit schließen, daß es in der Mischung als ein Bestandtheil anzusehen seye.

B) Die Kunst kann dieses Eisen absondern, oder doch wenigstens so verringern, daß nachher weder Magnet, noch Blutlauge eine Spur davon entdeckt. (§. 7.) Mit welcher Wahrscheinlichkeit läßt sich also behaupten, daß gereinigte Platine, zum Beispiel 100000 Theile derselben, aus 99977 Theilen Gold, und aus einer geringern Menge Eisen, als 23 Theile ausmachen, bestehen?

C) Ich habe lang gewünscht, daß ich eine noch völlig rohe, und durch keine Kunst bearbeitete Portion von der Platine erhalten mögte. Denn diesem Metall eignet man nicht allein Eisen als einen nöthigen Bestandtheil zu, sondern auch den Magnetismus. Es ist bekannt, daß die Körner der Platine mit Gold vermischt unter der Erde gefunden, und von denselben, in den eisernen Mühlen, vermittelst

des Quekſilbers, entledigt werden. Soll daher nicht unter dieſer Arbeit in dem anhängenden Eiſen ein Magnetismus entſtehen, welcher in dieſem Metall durch das Erſchüttern, und auf mancherley andere Art entſtehen kann? Uebrigens ſo erzeuget eine anhaltende ſchickliche lage eben dieſe Eigenſchaft, und vielleicht iſt dieſer Urſache der Magnetismus zuzuſchreiben, wenn er anders in der rohen Platine zugegen, wo nicht, ſo entſtehet er durch die Kunſt.

In dem Jahre 1774. kamen zwey Spanier aus Amerika nach Upſal, und theilten mir eine Platine mit von zweifacher Art; die eine war ſchon durch Quekſilber gereinigt, damit ſich die Goldkörner abſonderten, die andere noch roh, von welcher ſie vorgaben, daß ſie noch nie mit Quekſilber ſeye bearbeitet worden. Das leztere war ein ſehr angenehmes Geſchenk für mich; allein meine Freude verſchwand gar bald, denn dieſe gab in einer gläſernen Retorte im Feuer Mercurial-Dämpfe von ſich, welche in dem Halſe Körner niederlegten. Da alſo die Platine mit Goldtheilchen vermiſcht iſt, ſo iſt kaum zu hoffen, daß wir ſie je ungeplündert erhalten. Es iſt auch möglich, daß ſie öfters der Operation unterworfen werde, denn diejenige, ſo nach Europa überbracht wird, hält würklich noch Goldtheile.

Anzeige

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Eingang, Seite. 193.

§. 2. Niedergeschlagene Platine durch Pflanzenalkali, S. 194

§. 3. Niedergeschlagene Platine durch Mineralalkali, S. 200.

§. 4. Niedergeschlagene Platine durch flüchtiges Alkali, S. 202.

§. 5. Niedergeschlagene Platine durch Kalch, S. 204.

§. 6. Schwere Schmelzbarkeit der Platine S. 205.

§. 7. Verhältniß der gereinigten Platine S. 208.

§. 8. Ob die Platine ein besonderes Metall sey, S. 210.

p. 464.

XIX.

Von dem Stahlerz.

Arbeit, Erfahrung, Unverdrossenheit belehren und bringen weiter.

Lucrez.

§. 1.

Eine genaue Kenntniß der Erze ist zu ihrer gehörigen Behandlung erforderlich.

Die Natur bietet uns auf der Erdfläche einen reichen Schatz von Naturalien dar. Einige derselben lernten wir von ohngefehr benutzen. Andere zwang uns die Noth zu bearbeiten, und nach und nach durch Kunst zu vervollkommenen. Eine grosse Anzahl aber ist in Betracht der Nutzung für uns noch unbekannt.

p. 485. Es folget von selbsten, daß jede Körper um so vollkommener und leichter nach unserm Verlangen können gebraucht werden, je deutlicher man ihre Eigenschaften, Zusammensetzung

setzungen und Kräfte weiß. Auf die Naturschätze muß also alle Sorgfalt angewendet werden, der Nutzen, wenn ich so sagen darf, wird wie der Schatten den Körper begleiten. So ist die Vorsicht unserer angebohrnen Unwissenheit und Faulheit zuvorgekommen, daß wir oft, auch bey einer sehr rohen Arbeit, viel gewinnen können. Dieser Absicht gemäß finden wir die verborgene Schätze der Erde weislich vertheilet. So fand man in den unwissendsten Zeiten die reichste Erze, und dieses war nothwendig, denn wie würden sonst diese verborgene Schätze aus der Erde gegraben worden seyn. Allein der Gewinn derselben war damals noch nicht mit ihrem Gehalt übereinstimmend. Nachdem man aber durch langjährige Erfahrung diese Körper besser zu behandeln lernte, so entstunden nun Grundregeln in der Metallurgie, und es schien, die Natur seye sparsam geworden in Ertheilung ihrer Schätze, als sie sah, daß auch geringhaltige Erze den Fleiß der Bergleute belohnen konnten.

So viel ist gewiß, daß die heutige Chimische Kenntniß, verbunden mit den alten reichhaltigen Erzen, uns überaus bereichern würden; im Gegentheil aber, sollte noch das alte rohe Verfahren in unsern Tagen statt finden, so würde bey unsern Minern wenig Vortheil zu erwarten seyn.

§. 2.

Physische Eigenschaften des Stahlerzes.

Dieses Erz bekömmt seinen Namen von der Wärme, denn diese ist hier eine sonderbare unter den Eisenerzen. Man nennt es Stahlstein, Stahlerz, indem das aus demselben gewonnene Eisen einen treflichen Stahl giebt; auch nennt man es weissen Eisenspath, Pflinz. Der französische Name ist mines de fer spatique, doch muß man merken, daß dieses Erz nicht allezeit spathig ist, und daß wiederum andere spathartig und eisenhaltig sind, und dennoch nicht hieher gehören.

A) Diese Erze haben beinahe die nemliche Textur als der Kalchstein, doch ist sie selten fest, bestehet aus unfühlbaren Theilen, die zuweilen blättrig, zuweilen körnig. Ich rede aber hier von vollkommenen Erzen; denn durch das Zerwittern wird die Bildung der Theile gestöhret, und die ganze Masse wird zu einem Pulver. Zuweilen ist die Bildung wie ein Stalactit, mit Röhren und Aesten auch zellig, ja oft wie ein Moos.

B) Sie sind zuweilen so hart, daß sie Funken mit einem Stahle geben, sind es aber frisch gebrochene, und mit Kies vermischt, so verlieren sie nachher bald diese Eigenschaft. Diese wohl beschaffene Erze sind übrigens in diesem Stück dem Kalchstein ähnlich, wenn

sie

sie nicht einige Zeit der Luft ausgesezt waren, wodurch die Verbindung der Theile nach und nach geschwächt wird.

C) Die Farbe ist weis, allein die Oberfläche, welche die Luft berührt, wird allmälig dunkeler, ja schwarz, ist aber zugleich Eisen zugegen, welches in eine Ocher verwandelt wird, so wird die Farbe rostig. Ob nun gleich das Aeussere so verändert wird, so ist doch das innere noch unverletzt, und zeiget sowohl gefeilt, als auch auf dem Bruche die natürliche Farbe.

Diese eben beschriebene Veränderung entstehet von der Luft, zwar nicht in dem Eisen, wie man gemeiniglich glaubt, sondern in dem weissen Kalche der Magnesie, welcher durch die Luft unphlogistisch geworden; dieses mag vor jetzo hier genug seyn, im folgenden wird noch mehrere Erläuterung gegeben werden. (§. 7. G)

G) Die specifische Schwere dieses Erzes ist zwischen 3640 und 3810. Durch das Zerwittern wird es unterschieden verringert, jenes, welches kaum noch zusammenhängt, ist zwischen 2500 bis 2900, das aber noch nicht sehr zerfallen, zwischen 3300 und 3600.

E) Dieses Erz, sowohl im natürlichen Zustande, als auch zerwittert, wird selten vom Magnet angezogen, obgleich dessen halber Theil öfters Eisen ist.

§ 3.

Berglage dieses Erzes.

Dieses Stahlerz findet man in Schweden sehr selten. In Dalekarlien bey Schisshyttan nennt man dasselbe Swartberget, so viel als schwarzer Berg, weil seine zerwitterte Oberfläche schwarz ist. Dieses ist ein hoher und auf seiner Spitze nackter Berg, durch welchen ein breiter kalchartiger Gang streicht, welchem glänzende Spaththeile und Stahlerz zugesellet und dem letztern Blende, Bleiglanz, schwarzes Eisenerz, Schwefelkies, Schörl und Granit zugemischt sind. In den alten Hälteforser Gruben scheinet der Berg selbst aus Stahlerz zu bestehen. Zuweilen findet man es auch in andern Bergen, gemeiniglich aber in sehr geringer Menge, oder sehr geringhaltig am Erz-

Deuschland ist reich an diesem Erze. Um Schmalkalden sind viele Berge, die selbiges enthalten. In dem sogenannten Stahlberg streicht ein Gang fast horizontal, fünf und zwanzig bis dreißig Lachter breit. Er bestehet aus einem unregelmäßigen Spathe, in welchem Quarz und Stücke Erz eingestreuet sind, die desto besser sind, je grösser ihre Tiefe. Das obere Saalband bestehet aus einem Sandstein, der neun bis zehen Lachter hoch, das untere ist mergelartig, welches unterwärts mehr ver-

har-

härtet und endlich ein bläulicher Glimmer. Beide Bänder berühren sich kaum.

In Nassau scheinet der ganze Berg aus einem gelben Eisenerz zu bestehen, in welchem einige Gänge Kupfer, andere Blutstein enthalten. (a

(a Cancrinus Beschreibung der Bergwerke.

In Obersteiermark bei Eisenärz liegt der Arzberg, dieser hat im Umfang 6000, im Diameter 900 und in der Höhe 450 Lachter. Einige beschreiben denselben so, er bestünde aus Quarz, Thon und Stahlerz, die unregelmäßig über und untereinander gemengt sind; andere aber, er habe auch zugleich ordentliche Gänge. (b

(b Schreber Beschreibung der Eisen-Berg- und Hüttenwesen zu Eisenärz.

Frankreich und Spanien haben einen Ueberfluß an diesem Erze.

Diese angeführte Beispiele scheinen zu beweisen, daß das Stahlerz zuweilen Trümmerweise, auch Saal- und Nesterweise streiche, auch ganze Berge ausmache. Man hat keine Beispiele, daß in ihm organische Körper wären gefunden worden, und dieses giebt man als ein Kennzeichen der ältesten Materien unsers Erdballs an.

§. 4.

Vp. 190.

§. 4.

Verhältniß dieses Erzes durch das Löthrohr.

Obgleich diese Versuche nur mit kleinen Stücken angestellt werden, so geben sie dennoch nicht undeutlich Kenntniß von der Beschaffenheit, und zugleich Anleitung, wie man das Erz im Grossen behandeln müsse. Ich hielte es also nöthig, meine Versuche damit anzufangen.

A) Dieses Stahlerz pfleget in dem Feuer durch das Löthrohr im Anfang zu decrepitiren, und zwar um so heftiger, je mehr kristallischer es war, so daß das dichtere und kaum zu unterscheidende wenig oder nicht springt, auch ein gewisser Grad des Zerwitterns verhindert dieses.

Ein andere und merkwürdigere Würkung des Feuers ist die plözliche Veränderung der Farbe, die weisse wird bald dunkel und endlich schwarz, welche nachher auch im Glühen nicht wieder zu vertreiben ist.

Ein in dem Feuer schwarz gewordenes Stück ziehet der Magnet, ob es gleich vorher nicht geschehen.

Dieses Erz allein schmelzet sehr schwer auch in heftigem anhaltendem Feuer. Nach dem Schmelzen ziehet es der Magnet nicht an.

B) Ein

B) Ein kleines Stück der Miner etwas geschmolzenem mikrokosmischem Salze zugemischt, löset sich mit mehr oder weniger Aufbrausen auf, macht eine Eisenfarbe, das ist, eine grünliche oder dunkelgelbe, die in dem Erkalten wieder schwächer wird, und beinahe gänzlich verschwindet. p. 191.

Erweicht man wiederum das erhaltene Korn an dem äussern Theil der Flamme, so entstehet eine rothe Farbe, welche beim Erkalten vergeht, durch den Zusatz von Salpeter wird sie deutlicher, aber ebenfalls schwächer im Kaltwerden. Geschiehet das Schmelzen anhaltend in dem blauen Theile der Flamme, so vergehet die rothe Farbe, und entstehet eine Eisenfarbe.

Das Korn, wenn es mit Salze zuviel gesättigt ist, wird endlich in dem Erkalten dunkel, weiß, oder schwarz, nach der verschiedenen Menge des Kalchs und Eisens; in dem lezten Falle hat es zuweilen einen metallischen Glanz.

Das veränderte Verhältniß der Bestandtheile verändert die Erscheinungen. So nimmt man das anfängliche Aufbrausen sichtbarer und länger wahr, wenn des Kalchs viel ist. Bey einem Mangel des Eisens ist dessen Farbe oft schwer zu erkennen; ist aber Magnesium nur sehr wenig, Eisen aber viel, so entstehet kaum ohne Salpeter eine Röthe.

C) Mit

C) Mit Borax geschiehet die Auflösung des Stahlerzes fast auf gleiche Art. Das Aufbrausen ist, nach der verschiedenen Menge des Kalchs, stärker oder schwächer.

Das verglaßte Korn bekommt öfters eine rothe dunkelgelbe Farbe, diese aber vergehet gänzlich in der blauen Flamme und bleibt dann eine Eisenfarbe zurück. Durch Salpeter aber, oder durch das blose Schmelzen an dem Aeussern der Flamme entstehet wiederum die vorige Amethistfarbe.

Diese Abwechselung kann man also nach Gefallen ordnen.

Eine allzustarke Sättigung macht das Korn undurchsichtig, schwarz oder weiß.

D) Geschmolzenes Mineral-Alkali in einem silbernen Löffel löset dieses Erz mit mehr oder weniger Aufbrausen auf, doch geschiehet die Trennung nur gering, das weisse Korn wird auch nicht dunkel, ausser bey einem stärkern Zusatz und anhaltendem Feuer, wodurch es schwarz wird.

E) Diese Versuche beweisen, daß in diesem Erz, Kalch, etwas Kies, Eisen und Magnesium zugegen, und ob diese gleich einigen gering vorkommen können, so entdekte ich doch ein neues Metall, welches ich hier kaum erwarten konnte. Die Beschaffenheit des Magnesii, von welchem

noch

noch im folgenden wird geredet werden, (§. 7.) giebt hier unsern Schlüssen mehrere Erläuterung.

§. 5.

Verhältniß dieses Erzes auf dem troknen Wege.

A) Ein Zentner feines Pulver desselben wird in einer Kapelle in dem Feuer bald schwarz und gehorcht dem Magnet. Zuweilen kommen hier und da etwas rothe Punkte zum Vorschein, die von eingemischtem Schwefelkies entstehen. Ein zwei- oder dreistündiges Glühen verursacht, nach der Verschiedenheit des Erzes, einen unterschiedenen Verlust am Gewichte: aufs wenigste fliegen funfzehen, und aufs höchste vierzig Pfund davon; bey längerm Feuer entstehet weder ein grösserer Verlust, noch verschwindet die schwarze Farbe, noch kommen Spuren eines Schmelzens zum Vorschein.

Unter dem Calciniren empfindet man keinen Geruch, wenn nichts von Schwefelkies eingemischt ist.

Werden Stücke hinlänglich geröstet und nach dem Erkalten ins Wasser gethan, so erhitzen sie sich öfters, zerfallen, und theilen dem Wasser Kalch mit.

B) Da-

B) Damit ich die in dem Feuer flüchtige Materie erkennen mögte, so brachte ich einen Centner des gepülverten Erzes in eine kleine Retorte, legte eine Vorlage an, deren Seitenröhre das elastische Fluidum in eine gläserne Flasche, die mit Wasser angefüllt und umgewendet war, brachte. Das Feuer wurde nach und nach vermehret, bis zum Glühen des Retorten-Bodens. Inzwischen sammlete sich der Liquor sparsam in die Vorlage, in die umgewendete Flasche aber eine Menge elastische Luft.

p. 194. Der Liquor in der Vorlage war Wasser, aber dessen so wenig, daß man es äusserst schwer sammlen konnte, selten zehen, niemals aber über zwanzig Pfund. Das noch unversehrte krystallische Erz giebt etwas mehr Wasser, als das zerwitterte oder von Natur dichtere.

Das in Quecksilber aufgefangene elastische Fluidum erfüllte einen Raum von dreißig Cubiczoll, zuweilen aber auch einen geringern. Dieses Fluidum vermischte sich größtentheils mit Wasser, und theilte ihm einen säuerlich kitzelnden Geschmack, und die Kraft mit, die blaue Sonnenblumen-Tinctur roth zu färben; machte das Kalchwasser trübe, löschte das Feuer aus und tödete die Thiere; Eigenschaften, welche eine Luftsäure verrathen. Der mit dem Wasser sich nicht vermischende Theil

ist

ist gemeine Luft, welche wahrscheinlich schon vorher in der Retorte gewesen. Nachdem man nun die Luftsäure durch das Wasser abgesondert hat, so entstehet zuweilen bey Annäherung der Flamme eine Art einer Deflagration, doch merke man, daß fast jederzeit diese brennbare Luft fehlet.

Das schwarze Residuum in der Retorte wird zuweilen vom Magnet angezogen, ob es schon noch nicht geglühet worden.

C) Das Pulver dieses Erzes, so es auf Kohlen gestreut worden, macht ein plötzliches geringes phosphoresciren. Kommt es aber in einem verschlossenen Tiegel allein ins Feuer, so schmelzet es geschwind, und durchbohret den Boden. Dieses kommt daher, weil der Kies und Thon des Tiegels durch den Kalch des Erzes aufgelöset wird; denn diese drey Dinge schmelzen leicht zusammen, und überdies so verhindern der zugegene Kalch des Eisens und Magnesie die Verglasung nicht, sondern befördern sie vielmehr. /p. 195.

D) Mit geschmolzenem glühendem Salpeter macht dieses Erz-Pulver kein deutliches Detoniren, sondern nur ein Geräusch.

E) Die Reduction dieses Erzes versuchte ich auf verschiedene Art, ich will aber nur derjenigen gedenken, welche für andern, zum gewinnen des Eisens, förderlich sind.

Die erste, einfachste und aus vieler Absicht beßte Art ist folgende. Der Boden des Tiegels wird ohngefehr einen halben Zoll hoch mit Kohlenstaub bedeckt. Dieses Pulver wird mit Wasser, worinnen etwas Thon enthalten ist, angefeuchtet, damit es sowohl unter sich, als auch an dem Gefäß anhange. Die Seiten werden eben so überstrichen, allein nur dünne. Die Oberfläche dieser Schichte muß etwas ausgehöhlt seyn, damit in dem untern Theile ein Centner dieses Erz-Pulvers aufgebracht werden könne, welcher mit calzinirtem Borax bedeckt wird; denn enthält dieser letztere noch Kristallwasser, so werden dadurch bey dem Aufwallen viele Erztheile zerstreut. Endlich bringt man den Tiegel, wenn er mit einem andern umgewandten bedeckt und allutirt worden, in das Feuer.

Die zweite Art ist diese. Ein Centner des Erzes, mit einem gleichen Theile Flußspath und einem halben Thon wird in einen Tiegel, nach vorgeschriebener Art gebracht, aber ohne Zusatz von Borax.

Die dritte Art gab Scheffer an. Zu einem Theile des Erzes werden ein Theil Weinstein, ein Theil Kohlenpulver, ein Theil Glas, ein Theil weisser Fluß, und zwey Theile schwarzer Fluß gemischt. Diese Mischung kommt in einen, nach voriger Art nicht zubereiteten, Tiegel, und wird verschlossen.

Die vierte Art, deren man sich ehemals bediente, beschreibet Snack, und von Schwab rühmt diese sehr, ohngeachtet sie zuviel zusammengesetzt ist. Man mischt zu einem Centner des Erzes einen gleichen Theil Salmiaksalz, eben so viel von Weinstein, einen halben Theil Borax, einen halben Theil Kohlenpulver und zwey Theile schwarzen Flusses. Diese Mischung kommt in einen unbereiteten Tiegel, und wird mit gemeinem Salze bedekt, mit einem andern Tiegel, wie zuvor, zugedekt, und in das Feuer gebracht.

Damit ich diese verschiedene Arten bey dem Stahlerz vergleichen könnte, so wurden Theile von dem nemlichen Erz denselben unterworfen, und zwar ohne vorhergehende Calzination, die hier nichts hilft. Das versuchte war ein spathiges Stück, unzerwittert, von Eisenärz in ober Steiermark. Ein Centner desselben gab nach der ersten Art /p. 197.

einen Regulum, mit einem Silberglanz von : : : 42 Pfund
nach der zweiten einen aschgrauen Regulum von : 39 : :
nach der dritten einen aschgrauen und auf der Oberfläche krystallischen Regulum von : : 29½ : :
nach der vierten einen fast weissen glänzenden von 36 : :

Das nemliche Verhältniß fand ich auch mit dem Nassauischen und andern Stahlerzen. Ueberhaupt aber macht das Gewicht des Reguli niemals einen halben Centner, sondern öfters 30, 20, 10, ja zuweilen nur zwey Pfunde aus, wenn auch schon das geröstete Erz schwarz und vom Magnet angezogen wird. Das folgende wird zeigen, daß die schwarze Farbe vom Feuer nicht vom Eisen, sondern vom Magnesium herrühre. Uebrigens so sind nur selten die reinste Kalchsteine von allem Eisen befreyt. Der hellste Isländische Spath wird durch langes Calziniren roth, und giebt auch auf dem nassem Wege einem phlogistischen Alkali sein Metall.

Wenn die Erze so geringhaltig sind, daß sie kaum einen Regulum bilden, so können sie dazu durch etwas wenigen weissen Arsenik oder Silberglätte gebracht werden, denn dadurch wird die Schlacke verdünnt, und gestattet nun den kleinen Erz-Körnern das Niedersinken und Sammlen.

§. 6.

Verhältniß dieses Erzes auf dem nassen Wege.

A) Stahlerz brauset zwar mit Säuren auf, aber insgemein nur schwächer als die Kalchsteine,

steine, und zuweilen nimmt man keine Bewegung wahr, wo es zuvor nicht zum Pulver gemacht und zum Feuer gebracht worden. Das folgende wird zeigen, daß eine Kalcherde zugegen seye, der Grund aber, warum diese langsam aufbrauset, beruhet theils auf dem Verhältniß, theils auch auf der genauen Verbindung derselben mit den übrigen Bestandtheilen.

B) Alle sogenannte Mineralsäuren lösen dieses Erz auf, wenn es wohl gepülvert; es muß aber ihrer eine gehörige Menge, mit Beihülfe einer gelinden Wärme, gebraucht werden. Ist die Auflösung mit Vitriol oder Salzsäure gemacht, so ist sie gewöhnlich grüngelb, mit Salpetersäure aber dunkelroth oder gelb. Mit Salzsäure geschiehet die Auflösung am geschwindesten. Die Farben sind hier verschieden nach der verschiedenen Menge der metallischen Theile. Zuweilen entstehet Anfangs eine dunkele Röthe, die hernach verschwindet, oft aber bleibt, wenn kein Zucker, oder eine andere am Phlogisto reiche Materie, zugethan worden.

Fast allezeit bleibt etwas unaufgelöset, welches aber, so es untersucht wird, von anderer Art gefunden wird. Oefters sah ich Körner von Schörl, Zeolith, Quarz, Glimmer, oder wohl gar Asbest zugemischt. Allein dieses sind fremdartige Theile, und ob sie schon öfters

über $\frac{20}{100}$ der Masse ausmachen, so gehören sie doch nicht wesentlich zu den Bestandtheilen dieses Erzes.

Die Solution von Vitriolsäure giebt durch das Abdunsten Krystalle, so grün, eisenhaltig, oft auch, wenn sie durch Salzsäure ohne Wärme gemacht werden, durch freyes Abdunsten eine spathige Figur bekommt, welche aus hohlen Pyramiden bestehet. Ip. 199.

C) Unter der Auflösung gehet eine elastische Luft davon, welche aber, so sie durch Vitriol oder Salzsäure ausgelockt worden, nicht brennbar ist, obgleich das rohe Erz vom Magnet angezogen worden.

Die Menge des anhängenden Wassers kann leicht erforscht werden, wenn die Operation in einer grossen Flasche angestellt worden, so, daß zwar das elastische Fluidum kann zerstreut werden, aber nichts von dem Flüßigen. Denn der Verlust am Gewichte, welcher hier durch die Auflösung entstehet, zeigt die flüchtige Luft an, war aber eine Calzination gebraucht worden, so zeigt er Luft und Wasser zugleich an.

D) Da verschiedene schon angeführte Eigenschaften die Gegenwart des Kalchs verrathen, so suchte ich seine Trennung auf folgende Art zu bewürken. Es wurde eine bestimmte Menge des gepulverten und calzinirten Erzes in ver-

dünnte

dünnte Salpetersäure gethan, diese Mischung eine Viertelstunde umgeschüttelt, darauf das Pulver durch Filtriren gesammlet, und der helle Liquor durch luftsaures fixes Alkali niedergeschlagen.

Auf diese Art entstund ein weisses Sediment, welches alle Eigenschaften des Kalchs an sich hatte. Ich hatte calzinirtes Erz und Salpetersäure genommen, damit sich unter dem kurzen Umschütteln etwas von Metall auflösen mögte. Das nemliche verrichtet zwar auch die Salzsäure; allein man muß hier die Solution, wenn sie bis zur Trokne abdunstet, endlich einem stärkern Feuer aussetzen, damit das aufgelößte Metall des Menstrui entledigt werde, welches in dem Kalche sehr vest anhängt, daher kann auch, wenn dieses geschiehet, ein salziger Kalch, mit Wasser, aus dem Residuo ausgelaugt und durch ein Alkali niedergeschlagen werden. p. 200.

Das Gewicht des Kalchs ist sehr verschieden. In einigen findet man nur einige Pfunde, in den spathigen macht es ohngefähr den zehenten Theil aus, in andern die Hälfte, niemals aber fehlte er völlig.

E) Zu dem in reiner Salzsäure aufgelößten Erze tropfte ich einige Tropfen Schwerspatherde, die in eben dieser Säure aufgelöset war, die Klarheit aber wurde nicht gestö-

ret, daher zu schließen, daß keine Vitriolsäure zugegen.

F) Eben dieses gilt auch von der Salzsäure. Denn ich untersuchte einen kleinen Theil Wasser, welcher unter dem Destilliren durch die blose Wärme ausgetrieben wird, (§. 5, B.) ich konnte aber nicht einmal durch Papier, das mit Sonnenblume gefärbt war, irgend einige Spuren einer Säure entdecken. Ich goß verstärkte Vitriolsäure zum gepülverten Erz in eine Retorte, und in die Vorlage etwas von destillirtem Wasser, weil dieses die in die Dünste verwandelte Salzsäure gern aufnimmt; allein es konnte weder durch den Geruch, noch einen sichtbaren Dunst nicht das allergeringste von Mineralsäure wahrgenommen werden, ausser, wenn das Feuer so vermehret wurde, daß etwas von Vitriolsäure mit herübergieng. Dieses Wasser in der Vorlage wurde durch Silbersolution nicht trübe, ob es gleich nachher, da man die Spitze eines gläsernen Stäbgens, welche von diluirter Salzsäure naß war, eintauchte, bald ein weisses Sediment absonderte.

Also kann man nun mit Recht schließen, daß weder Vitriol- oder Salzsäure, wenn sie ja zugegen, keineswegs als Bestandtheile dieses Erzes anzusehen sind. Wie könnte sich auch mit diesen eine Luftsäure vertragen, da

diese

diese von jenen allezeit ausgetrieben wird? Wie sollte die Salzsäure, welche mit Kalch und Eisen weiche Salze bildet, hier mit ebendenselben ein Erz erzeugen, welches nicht allein troken bleibt, sondern auch in freyer Luft zerwittert.

§ 7.

Haupteigenschaften des Magnesii.

Im vorigen ist öfters vom Magnesium gesprochen, auch manches berührt worden, welches, wo man dessen wahre Natur nicht kennt, nicht wohl verstanden werden kann: ich halte es daher für rathsam, ehe ich weiter gehe, dessen fürnehmste Eigenschaften zu beschreiben.

A) Diese mineralische Materie, welche schwarze Magnesia oder auch Magnesia der Glaser, gemeiniglich genennt wird, ist fast nichts anders, als ein Kalch eines neuen Metalls, damit ich aber dieß leztere nicht mit dem erstern, oder mit der weissen Magnesie verwechseln mögte, so erwählte ich die lateinische Neutral-Endung, welche allen Metallen, ausser der Platina, gemein ist.

Daß in der schwarzen Magnesie ein, von andern bisher bekanntes unterschiedenes Metall zugegen seye, merkte ich schon seit einigen

p. 202.

Jahren, theils durch ihre specifische Schwere, theils durch ihre Kraft, Gläser zu färben, theils auch durch das phlogistische Alkali, wodurch die in Säuren aufgelößte Metalle niedergeschlagen werden, aber keine Erde. Inzwischen versuchte ich auf mancherley Art die Reduction, allein vergeblich; denn entweder wurde die ganze Masse zu Schlacken, oder ich erhielte runde, nicht zusammenhängende Theile, die mit einer solchen Menge Eisen versehen war, daß sie der Magnet anzog. Wegen dieser schweren Schmelzbarkeit muthmaßte ich anfangs eine Aehnlichkeit mit der Platine. Gahn aber, der von meinen Versuchen nichts wußte, erhielte durch sehr starkes Feuer einen grossen Regulum. Auch Scheele hat in dem Jahre 1774 viel treffliches von der schwarzen Magnesie bekannt gemacht. Das fürnehmste von dessen, nicht weniger auch von meinen Versuchen, kommt auf folgendes hinaus;

B) die Reduction wird folgendermassen veranstaltet. In einen Tiegel, der mit Kohlenstaub, nach vorig beschriebener Art, bereitet worden, (§. 5, C) wird eine gewisse Menge schwarzer Magnesie gethan, welches mit Oel oder auch blosem Wasser zu einer Kugel gemacht worden. Nachher wird der noch übrige leere Raum mit Kohlenpulver angefüllt, ein anderer Tiegel umgewandt, / zur Bedeckung allu- /p. 202.
irt, und denn, eine Stunde lang oder drüber,

in

in ein sehr starkes Feuer gebracht. Nachdem der Tiegel erkältet und geöfnet worden, so findet man einen Regulum, oder auch öfters mehrere zerstreute, welche $\frac{1}{100}$ Magnesie enthalten.

Ist das Feuer zu schwach, so erhält man entweder keine Reduction, oder die zerstreute metallische Theile können nicht zusammenfliessen. Wenn der Tiegel unter der Operation in dem Feuer sinket, so, daß das Metall die bloße Seite des Gefäßes berühre, so ist eine Verglasung unvermeidlich.

C) Das erhaltene Metall, welches ich Magnesium nenne, hat in Rücksicht des destillirten Wassers eine specifische Schwere von ohngefähr 6850.

Seine Oberfläche ist gemeiniglich dunkel, die Figur eines grössern Reguli sehr selten rund, sondern uneben und unregelmäßig, welches ohne Zweifel der schweren Schmelzbarkeit zuzuschreiben ist, worinnen es das geschmiedete Eisen noch zu übertreffen scheinet.

Es ist härter als Eisen und spröd unter dem Hammer. Auf dem Bruch rauh, unregelmaßig, mit einem grauen Metall-Glanz, der aber bald dunkel wird. Auch kleine Stücke lassen sich nicht vom Magnet ziehen, allein gepülvert verhält es sich gemeiniglich anders,

wenn

wenn auch gleich noch so sorgfältig die Einmischung fremder Eisen-Theile verhütet worden.

Sp. 204. Bringt man einige Stücke in einem verschlossenen Heßischen Tiegel ins Feuer, welches man durchs Gebläse erhält, zwanzig Minuten lang, so bekommt man ein dunkelgelbes Glas und ein kleines Korn Eisen. Hier ist also der Unterschied beider Metalle klar, Magnesium wird zu Glas, und das ihm zugemischte Eisen bleibt beständig und wird zu einem Regulus.

Ist dieser Regulus wohl geschmolzen, so erhält er sich an einem troknen Orte, zuweilen aber zerfällt er von freyem in ein dunkelschwarzes Pulver, das noch etwas schwerer als zuvor im metallischen Zustande ist, und frisch eine solche Menge Phlogisti besizt, daß es unter dem Auflösen mit Vitriolsäure eine entzündbare Luft ausmacht, mit der Zeit aber gehet dieses Phlogiston unvermerkt verlohren. Was der Grund dieser freiwilligen Auflösung seye, ist noch nicht hinlänglich erläutert. Es scheinet wahrscheinlich zu seyn, daß durch schwaches Feuer die Theile so unvollkommen zusammenfließen, daß, wenn sie wieder unphlogistisch werden, dieser Zusammenhang getrennet wird; Feuchtigkeit, und vornemlich ein freyer Zugang der Luft, ist hierzu beförderlich. Ein Stück desselben blieb in einer troknen wohl verschlossenen Flasche ein Jahr lang unver-

versehrt, da ich es aber nur zwey Nächte offen ins Zimmer legte, so wurde es auf der Oberfläche dunkel, und so mürbe, daß es mit den Fingern konnte verrieben werden, das Innere hatte zwar noch einigen metallischen Glanz, allein auch dieser verschwand innerhalb weniger Stunden. Stücke, die mehreres Eisen enthalten, widerstehen besser. /p. 205.

D) Mit andern Metallen schmelzet es leicht zusammen, ausser mit reinem Quecksilber. Mit einer gewissen Menge Kupfer vereinigt, läßt es sich hämmern, auf der polirten Oberfläche nimmt man aber keine Spuren einer rothen Farbe wahr. Zuweilen erhält diese Mischung durch das Alter eine grüne Farbe. Eine Vereinigung mit Zinn erhält man leicht, mit Zink aber äusserst schwer, vermuthlich wegen seiner flüchtigen und entzündbaren Art. Weisser Arsenik macht mit ihm, durch Hülfe des Phlogisti, eine metallische Gestalt.

E) Im Feuer calzinirtes Magnesium macht einen schwarzen Kalch, wird es aber zwölf Tage durch anhaltend geglühet, so bekommt es eine dunkelgrüne Farbe. Zuweilen ist auch der Kalch weiß oder roth, wovon in Zukunft ein mehreres; (siehe G) der schwarze enthält nur wenig Phlogiston, der weisse aber eine solche Menge, wie zu einer Auflösung in Säuren erforderlich ist.

Alle diese Abänderungen werden in einem gemeinen Tiegel durch gehöriges Feuer zu einem Glas, welches rothgelb und durchsichtig ist, wo das leztere nicht durch die zu große Dicke verhindert wird.

Der schwarze Kalch der Magnesie besitzet, in Verbindung anderer Materien, besondere Eigenschaften; er ziehet das Phlogiston an, und macht besonders merkwürdige Erscheinungen, sowohl auf dem troknen, als nassen Wege; ich werde einige derselben anführen, und zwar zuerst vom Schmelzen. /p. 206.

F) Will man das wahre Verhältniß hier recht erkennen, so muß man sich des Löthrohrs bedienen, denn bey diesem kann man die auf einander folgende Veränderungen in dem Feuer, von Anfange bis zu Ende, deutlich wahrnehmen.

Man setze, es seye zu einem Korn geschmolzenen mikrokosmischen Salze etwas von dem schwarzen Kalche zugethan worden. Hierauf wird es in der innern blauen Flamme einige Minuten schmelzen, und zu einem durchsichtigen blaurothen Glas werden; in grösserer Menge ist die Farbe dunkel rubinfarbig. Wird es nun noch einmal geschmolzen, und zwar noch etwas länger, so vergehet unter einem gelinden Aufbrausen alle Farbe. Dieses neue krystallhelle Korn wird nun durch das Aeussere

der

der Flamme erweicht, und seine vorige Flamme kommt wieder von neuem, die aber gleichfalls durch längeres Schmelzen wieder zu vertreiben ist. Ein kleiner Zusatz von Salpeter bey diesem Glase stellt bald die rothe Farbe wieder her, vertrieben aber wird sie durch Schwefel und Salze, welche Vitriolsäure enthalten, ferner auch durch metallische Kalche, so in gehöriger Menge eine andere machen.

Wird das verglaßte nichtfarbige Korn von der Kohle weggenommen und in einem silbernen Löffel geschmolzen, so wird es wieder dauerhaft roth, wenn es auch noch so lange im Schmelzen bleibt. Phlogistische Zusätze vertreiben zwar die Farbe, die sich aber durch das Schmelzen wieder ersezt, und nur einem neuen Zusatze weichet. /p. 207.

Diese Veränderungen sind nicht allein etwas angenehmes für das Auge, sondern auch an sich sehr merkwürdig. Es scheinet, wenn man alles erwäget, nicht unwahrscheinlich, daß diese Manchfaltigkeit auf der verschiedenen Menge des Phlogisti beruhe. Ich will zuerst von einem sehr einfachen Falle Erläuterung geben. Ein Korn mikrokosmisches Salz geschmolzen, bestehet aus Phosphorsäure, und ist zum Theil mit Mineral-Alkali gesättigt, der noch freye Theil muß also von der bren-

nen-

nenden Kohle ein Phlogiston erhalten, welches ihm der Kalch des Magnesii wegnimmt. Dieser Kalch aber bekommt durch eine gewisse Menge Phlogisti eine solche Eigenschaft, daß er keine Farbe bildet, eben so wie die sieben Hauptfarben gesammlet ein anhaltendes weisses durchsichtiges Licht machen. Was nun also das Glas unphlogistisch macht, das ersetzet wiederum die Röthe. Hieher gehören Salpeter und die äussere Flamme.

Diese Abänderungen finden in einem silbernen Löffel nicht statt, indem dieser nichts von einem brennbaren Bestandtheile darreichen kann, und dieserwegen wird ein in demselben geschmolzenes ungefärbtes Korn, durch die umgebende Luft, der vorhergefaßten Menge beraubt, die sich jetzo nicht wieder ersetzen kann, und daher dauerhaft roth wird.

Die zur Vertilgung der Farbe taugliche Zusätze sind entweder von Natur mit einem Phlogisto versehen, wie Schwefel und der weisse Arsenik, oder sie nehmen es leicht an von der glühenden Kohle, wie Gips und andere Salze, die eine Vitriolsäure enthalten, welche dadurch leicht zu einem Schwefel werden. Von dieser Art sind auch die metallische Kalche, wenn sie von der brennenden Kohle ihr Phlogiston erhalten, welches sie aber bald, wegen stärkerem Anziehen dem Kalche des Magnesii überlassen.

Diese

Diese bisher beschriebene und erklärte Erscheinungen finden auch bey dem Borax statt, doch mit einigem Unterschied. Die Farbe des mikrokosmischen Salzes ist blauroth, des Borax aber, in gleicher Menge, gelbroth, beide aber werden durch Sättigung rubinfarbig roth. Durch Schmelzen auf der Kohle wird diese Farbe viel langsamer vertilgt, indem der Borax nicht so gerne sein Phlogiston fahren läßt, als die Phosphorsäure.

Wird zu geschmolzenem Alkali, es sey Pflanzen oder Mineral, in einem silbernen Löffel ein kleiner Theil Kalch des Magnesii gethan, und das Feuer zugleich noch einige Minuten erhalten, so wird das Korn bald weißblau, oder ist zugleich Eisen vorhanden, grün. Durch eine grössere Menge wird auch die Farbe stärker, und zwar so, daß sie beinahe schwarz wird, allein die Masse schmelzet auch dann langsam, ist fleckig und ungleich ausgetheilt. Kommt zu der geschmolzenen Masse Kohlenpulver oder weisser Arsenik, so wird der Kalch des Magnesii phlogistisch und seine Farben vergehen. Daher kann man abnehmen, warum das gemeine Krystall-Glas durch den Kalch des Magnesii roth wird, wenn aber das Alkalische die Oberhand darinnen behält, violet. 1p. 209

Geschmolzener Salpeter fließet in einem Löffel, sezt man etwas alkalisches Salz zu, so

wird die runde Gestalt nicht verhindert; durch etwas Kalch des Magnesii wird nun die Farbe grün wegen dem calzinirten Eisen, welches in der blauen Masse befindlich ist.

Die meiste gemeldeter Veränderungen, nicht aber alle, können auch in einem Tieget veranstaltet werden. Zwar wird das rothe Glas, durch Zusatz des Kohlenpulvers, aufbrausen, und der Farbe beraubt werden; allein Salze, die eine Vitriolsäure haben, und die Kalche der unedlen Metalle, (ausser dem weissen Arsenik, der sein Phlogiston leicht fahren läßt) richten nichts aus; denn obgleich das Gefäß glühet; so können doch weder die Säure, noch die Kalche hinlänglich phlogistisch werden, was sie aber schon besitzen, läßt sich hier nicht trennen, es ist eine unmittelbare Berührung glühender Kohlen erforderlich.

Hieraus läßt sich nun der Nutzen der schwarzen Magnesie zur Reinigung der Gläser abnehmen. Es ist nemlich bekannt, daß Eisen, welches unzähligen Körpern eingemischt ist, auch zuweilen in dem Alkali und Kies, woraus das Glas gemacht wird, zugegen. Damit nun dieses Metall mit in die Substanz des Glases trette, so muß es einer gewissen Menge seines Phlogisti beraubt werden. Die gröste Menge desselben, bey der es sich noch mit dem Glase vermischt, macht eine grüne

/p. 210.

Farb-

Farbe, so wie auf dem nassen Wege mit Säuren, insbesondere der vitriolischen, ein grüner Vitriol entstehet. Wird dieses Salz öfters aufgelöset, so wird es nach und nach des Phlogisti mehr beraubt, und daher weiß, und endlich in eine dunkelrothe Lauge, so sich nicht mehr krystallisiren läßt, verwandelt. Wird nun eine solche Menge schwarzer Magnesie durch das Schmelzen mit dem Glase vereinigt, so daß eines Theils das grünfärbende Phlogiston verschlungen, und andern Theils, alle Farbe des Kalchs, durch das Phlogiston, vertrieben wird, so entstehet nun ein klares durchsichtiges Glas.

Eine zu grosse Menge der Magnesie theilet eine eigene Farbe mit, eine zu kleine aber läßt etwas von der vorigen Farbe zurück, doch ist der leztere Fall noch besser; denn eine geringe grüne Farbe ist in dem Glase nur sichtbar, so es bis zum Schmelzen warm geworden, und wird bey dem Erkalten unsichtbar. Eisen aber, das am Phlogisto zu arm, macht eine gelbe Farbe, die durch den Kalch des Magnesii nicht vertrieben wird, doch ist sie ebenfalls nur in der Glut sichtbar.

G) Das Verhältniß auf dem nassen Wege bestätigt und erläutert noch mehr, was ich bisher angeführt habe.

Magnesium in metallischer Gestalt greift die Vitriolsäure an, auch die verstärkte,

besser aber, wann sie mit zwey oder dreymal so vielem Wasser diluirt ist. /Es entstehen unzählige Blasen, die entzündbar sind. Es wird durch Eisen langsam aufgelöset, und läßt dann eine schwarze Schlacke, von eben der Figur, als das metallische Stück ist, zurück. Man nimmt einen solchen Geruch wahr, wie der vom Eisen in Salz-Säure, Die Solution ist hell und ohne Farbe, im Abdunsten legt sie bittere Krystalle nieder, welche spathig, helle und ohne Farben sind; durch Zusatz eines alcalischen Salzes aber entstehet ein weisser Niederschlag, den ich im vorigen weisser Kalch des Magnesii nennte, von welchem jetzo ausführlicher.

pp. 211.

Daß dieser weisse Kalch, oder besser, dieses weise luftsaure Magnesium nicht mit einem Phlogisto gesättigt seye, beweiset folgendes: es hat keine reguliniſche Gestalt, daß aber reguliniſches Magnesium unter dem Auflösen eines Theils seines Phlogisti beraubt werde, ist um so ungezweifelter, je gewisser es ist, daß hier eine brennbare Luft zum Vorschein komme. Inzwischen so behält dieser Kalch just so viel, als zur Auflosung in Säuren erforderlich ist, und wenn dieser Vorrath durch das Glühen in freyer Luft erschöpft ist, so wird er schwarz, und bekommt die Natur des schwarzen Kalchs, von welchem bald ein mehreres. Es ist zu merken, daß eine sehr diluirte Solution des

Ma-

Magnesii durch luftsaures Alkali einen weissen Niederschlag mache, durch kaustisches aber, entweder einen dunkeln, oder der geschwind in freyer Luft schwarz wird; die Ursache hiervon ist folgende: das luftsaure Alkali giebt seine Luftsäure dem niederfallenden Kalche; der Beweis davon ist die Vermehrung des Gewichts, das Aufbrausen des Niederschlags in Säuren, und die geistige Destillation desselben. Die Säuren aber machen die zur Auflösung erforderliche Menge Phlogisti so fest, (das folgende wird dieses noch weiter bestätigen,) daß es reine Luft, sie seye in dem Wasser, oder der Atmosphäre, nicht wegnehmen kann. Uebrigens löset sich der weisse Kalch leichtlich in allen Säuren auf, und färbt die Menstruen nicht, sie müßten denn vieles Eisen enthalten. Endlich muß man noch merken, daß die weisse Farbe desto vollkommener seye, je weniger Eisen zugegen, denn dieses verunreiniget durch seine gelbe oder dunkele Farbe.

Ich komme nun zur schwarzen calzinirten Magnesie. Ist sie alt oder wohl calzinirt, so löset sie sich nur in geringer Menge in Vitriolsäure, vermittelst des Kochens auf; doch kann das Menstruum durch einen Zusatz neuer Portionen, welche immer etwas weniges auflösbares darbieten, allmählig gesätigt werden, und nachher durch luftsaures Alkali einen weissen Kalch niederschlagen. Man könnte daher

schließen, daß der zwar arme Kalch doch noch etwas Phlogiston besitze, welcher aber zur Auflösung des Ganzen unzulänglich, diesem ohngeachtet wird das Menstruum gehörig nach und nach gesättigt, durch die Theile, welche vermittelst der Säure von den entferntern das erforderliche Phlogiston entlehnen, nur muß auch ihre Menge so groß seyn, daß sie eine erforderliche Quantität des Phlogisti geben können. /p. 213.

Daß eine solche Uebergabe auf dem troknen Wege statt habe, zeigte das vorige, und daß sie auch hier geschehe wird das folgende beweisen. Der auf diese Art erschöpfte Kalch widerstehet nachher der Vitriolsäure, sie müßte denn etwas Phogiston enthalten, welches mit der Säure in den Kalch eintritt. So kann durch einen Zusatz von Zucker, Honig, Gummi, und andern schicklichen Dingen, die Auflösung befördert werden. Diejenige Dinge, welche nach dem Verlust ihres Phlogisti verschwinden, lassen auch hier keine Spuren, ausser der Phlogistikation, in der Solution zurück. So geht es auch mit den Metallen, und zwar nicht allein mit den unedlen, sondern auch selbst mit dem Golde, vornemlich in Salzsäure, doch wird nachher ein Kalch von ihnen in der Solution gefunden. Ich sagte, das Phlogiston würde durch Hülfe einer Säure in den schwarzen Kalch gebracht, und wenn dieser gehörig damit versehen, so seye er auf-

auflösbar; folgendes dienet davon zum Beweis: wenn dieser Kalch mit Zucker, so im Wasser aufgelöset ist, gekocht wird, so erhält er nichts brennbares, der Zusatz wird auch nicht verändert, sondern bleibt unversehrt, und bringt man ihn durch Abwaschen wieder weg, so ist der Kalch noch eben so unauflösbar als zuvor. Ist aber zugleich eine Säure zugegen, so nimmt nun der Kalch soviel vom Phlogisto, als er zur Auflösung braucht, und durch Zumischung einer phlogistischen Vitriolsäure verlieret er bald den Geruch, und löset sich ohne Beyhülfe vollkommen auf. /p. 214.

Man hat noch eine andere Auflösungs-Methode, die gleichfals von dem grossen Hang zum Phlogisto zeuget. Man ziehe nemlich in einem gläsernen Gefäß, es sey verschlossen, oder offen, mehrmalen Vitriolsäure über den schwarzen Kalch ab. Nach jeder Operation lauge man das Auflösbare mit Wasser aus, so wird endlich nichts mehr übrig bleiben. Woher kommt nun hier das zur Auflösung erforderliche Phlogiston? aus der zerlegten Materie der Wärme, die aus reiner Luft mit einer gewissen Menge von Phlogiston bestehet. Siehet man dieses als blose Muthmassung an, so verrichte man das Abziehen in einem verschlossenen Gefäße, mit einem tauglichen Apparat, und es wird bis zu dem Ende der Operation häufig eine reine Luft zum

Vorschein kommen, welche frey wird, indem sich das Plogiston in das calzinirte Magnesium begiebt. Der blose Kalch des Magnesii kann zwar die Wärme zerlegen, aber ohne Säure nicht auflösbar werden. Wird eine etwas diluirte Säure über halb so viel schwarzen Kalch abgezogen, so löset das Wasser im Auslaugen über den vierten Theil des Kalchs auf, wird dadurch roth und macht auch im Abdunsten rothe Kristalle. Diese Farbe zeigt einen Mangel am Phlogisto an, welcher entweder durch eine größere Menge des Kalchs, oder durch das fortgesezte Abziehen bis zu dem Glühen, oder durch den Zusatz eines tauglichen Phlogisti ersezt werden kann. /p. 215.

Bishieher wurde nur von der Untersuchung des weissen und schwarzen Kalchs geredet, nun auch noch etwas von den andern Arten. Derjenige Kalch, welcher von selbst durch das Zerwittern des Reguli entstehet, wird allmählig in freier Luft dunkler, und ohngefähr in vierzehen Tage um $\frac{1}{100}$ am Gewicht vermehret, welches im Glühen einige Hunderttheile verlohren hatte, weil die aus der Luft angezogene Feuchtigkeit im Feuer verjagt worden ist. Je frischer dieser Kalch, und je kürzer er im Feuer gewesen, desto mehr Phlogiston enthält er, und macht mit diluirter Vitriolsäure eine rothblaue Farbe. Diese schöne Tinctur giebt durch ein luftsaures Alkali einen rothen Niederschlag, welcher aber im

Filtro

Filtro dunkel wird. Daher scheinet es wahrscheinlich, daß der rothe Kalch zwischen dem schwarzen und weissen zu stehen komme, nemlich auflösbarer als der erste, weniger auflösbar als der lezte, und daß die Farbe der Solution eine Unvollkommenheit; anzeige denn durch einen Zusatz von Zucker vergeht sie. Hieher gehören ohne Zweifel das rothe und dunkle Erz des Magnesii, dessen Theile in einer durchsichtigen Mutter stecken und mehr oder wenig durchsichtig sind. So ist jene spathige rothe Art, die man zu Klapperuth findet, mit Zeolith eingestreut, und wenn ein Stück derselben einer Säure zugesezt wird, so wird es nach und nach, von aussen nach einen zu, des rothen Kalchs beraubt, die vorige Gestalt und Größe aber bleibt die nemliche, und ist nichts als Kies, denn die thonartige und kalchartige Theile der Zeolith-Mutter werden zugleich mit dem calzinirten Magnesium durch das Menstruum ausgezogen. /p. 216.

Die Solution des Magnesii, sowohl des rothen, als des nicht farbigen, bekommt durch phlogistisches Alkali einen weißgelben Niederschlag, wo nicht zu vieles Eisen zugegen.

Ich habe bereits schon angeführet, daß der schwarze Kalch durch das lange Glühen grün werde. Rinman bemerkte dieses zuerst, er nahm zu diesem Versuch schwarze Magnesie, allein man muß diese unterscheiden; denn ob

sie gleich grösstentheils aus schwarzem Kalche bestehet, so enthält sie doch zugleich mancherley fremdartige Theile, dergleichen kalchartige, Schwerspatherde und Kies. Dieser grüne Kalch besteht aus grössern Körner, wird durch Vitriolsäure weiß und zu einem feinen Pulver zerfressen, wenig aber wird aufgelöset, auch nicht durch einen Zusatz von Zucker, es entstehet auch keine Rubinfarbe.

Nach dieser etwas umständlichern Erklärung von der Vitriolsäure, will ich nun noch kürzlich von den übrigen etwas anführen.

Die Salpetersäure löset den König auf mit einigem Aufbrausen, welches von der Salpeterluft entstehet, es bleibt aber ein lockerer schwarzer Körper zurück,, der den Versuchen nach dem Wasserbley ähnlich ist. Ein gleiches Residuum erhält man auch durch andere Menstruen. Die Solution ist öfters dunkelfarbig, welches vom Eisen im Magnesio herkommt. Eine rothe Farbe stellt sich äusserst schwer ein. Der weisse Kalch wird sehr leicht aufgelöset, dabey zugleich die Luftsäure ausgetrieben wird, aber keine Salpeterluft. Das gesättigte Menstruum, wenn es kein Eisen enthält, siehet wie Wasser aus. Vom schwarzen Kalch wird nur wenig aufgelöset, doch kann man auch durch eine grosse Menge eine Sättigung erhalten. Phlogistische Zusätze befördern die Auflösung, allein sie sind überflüssig, wenn man

eine

eine phlogistische Säure gewählet hat. Es scheinet, daß durch die Zerlegung der Wärme hier wenig ausgerichtet werde, indem dieses Menstruum, flüchtiger als das vitriolische, in einer schwachen Wärme davon geht. Der grüne Kalch verhält sich eben so wie mit Vitriolsäure. Reine Solutionen legen keine feste Kristalle nieder, wenn auch schon langsam abgedunstet wird.

Reguliniſches Magnesium löset sich, nach gewöhnlicher Art, in Salzsäure auf, auch der weisse Kalch, der schwarze thut es auch in der Kälte, und verursacht eine rothe Farbe. Ich muthmaßte schon vorher, daß der rothe mehr Phlogiston enthielte als der schwarze, und sah es hier bestättigt. Denn die Salzsäure enthält ein Phlogiston als einen Bestandtheil in sich, wovon ein Theil der schwarze Kalch ergreift und gewissermassen auflösbar wird. Doch ist diese Verbindung sehr locker, und kann durch bloses Wasser wieder getrennet werden. Wird aber die rothe Solution einige Stunden lang in der Wärme digerirt, so entstehet eine Bewegung gleich einem Aufbrausen, man riecht eine unphlogistische Säure, alle Farbe verschwindet nach und nach, und das calzinirte Magnesium wird genau aufgelöset, und läßt sich nur von einem Alkali wieder trennen. Ein Theil der Säure, welcher durch sein Phlogiston den Kalch auflösbar macht, wird röthlich, ver-

verflieget in freyer Luft und giebt einen besondern Geruch von sich. Bey dem Zusatz des Zuckers ist keine Zerlegung des Menstrui nöthig, es entstehet auch kein Geruch von Königswasser Auch andere taugliche brennbare Mittel helfen den schwarzen Kalch auflösen, ja selbst Quecksilber und Gold, von welchen beyden keins unmittelbar sich sonsten in der Salzsäure auflöset, geben ihr Phlogiston dem calzinirten Magnesium, und werden hierauf selbst aufgelöset.

Salzsaures Magnesium giebt kaum deutliche Krystalle, sondern eine salzige Masse, welche in der Luft feucht wird. Was durch Alkali niedergeschlagen wird, ist nach Beschaffenheit der Umstände weiß, gelb oder schwarz.

Da die Flußspathsäure mit dem Magnesium vereiniget, ein schwer auflösbares Salz bildet, so folgt daraus, daß seine auflösende Kraft sehr schwach seye, denn seine Theile werden mit einer Salzrinde umgeben, und dadurch die Würkung des Menstrui gehindert, doch kann durch wiederholten Zusatz die Säure gesättigt werden. Kommt ein flüchtiges Alkali mit Flußspathsäure zu der Auflösung des Magnesii, die mit einer andern Säure gemacht ist, so fällt, vermoge einer doppelten Attraction, das Flußspathsaure Magnesium nieder.

Eben dieses gilt auch von der Phosphorsäure. Das mikrokosmische Salz, wenn es

zum

zum Magnesium, das in einer andern Säure aufgelöset ist, zugethan worden, schlägt, durch eine doppelte Attraction, das phosphorsaure Magnesium nieder.

Der Eßig würket nicht viel, doch löset er nach der vorig beschriebenen Art den Regulum auf, kann auch durch den schwarzen Kalch, wenn er in Menge hinzukommt, gesättigt werden. Aus dieser Verbindung hat man keine Krystalle zu gewarten, und dunstet man bis zur Trockene ab, so zerfließet es bald wieder.

Nicht allein das reguliniſche Magnesium löset sich in Zuckersäure auf, sondern auch der schwarze Kalch, die gesättigte Solution legt ein weisses Pulver nieder, das sich kaum im Wasser auflöset, wo dieses nicht mit einer Säure gesättigt worden. Dieses Salz wird im Feuer schwarz, bekommt aber durch Zuckersäure leicht wieder eine milchweisse Farbe; ist es in Vitriol, Salpeter- oder Salzsäure aufgelöset, so wird es durch die Zuckersäure unter einer krystalliniſchen Gestalt niedergeschlagen.

Die Weinsteinsäure löset, auch in der Kälte, den schwarzen Kalch auf, die Farbe des Menstrui ist dunkelroth, sie wird aber durch Digestionswärme unter Aufbrausen vertrieben. Ein Theil des Menstrui wird also zerlegt, und giebt sein Phlogiston dem Kalch; wie das nemliche im vorigen von der Salzsäure angemerkt wor-

worden. Sonsten schlägt auch das Weinsteinsäure Pflanzenalkali, wenn es zu einer Solution des Magnesii kommt, das Magnesium Weinsteinsauer nieder.

Das nemliche gilt auch von der Citronensäure, was von den Vorhergehenden gemeldet worden, denn hier findet ein gleiches Verhältniß statt.

Wasser mit Luftsäure gesättigt greift sowohl den Regulum als schwarzen Kalch an. Aufgelößtes Magnesium giebt in freyer Luft ein weisses Häutgen, wenn kein Eisen zugegen. Durch Galläpfel-Tinctur oder Alkali entstehet ein weisser Niederschlag. Ist der Regulus gewählet worden, so nimmt man einen besondern Geruch, wie von gebranntem Fett, wahr.

Kommt ein kleiner Theil des schwarzen Kalchs zu einem geschmolzenen Alkali, so wird es blau, zuweilen grün, wenn etwas Eisen zugemischt war. Daher ist die Pottasche oft mit blau oder grün untermengt. Eine Auflösung des Wassers macht auch diese Farben. Die grüne Solution legt allmählig in einem verschlossenen Gefäß Eisen nieder, wenn ihr die gelbe Farbe benommen worden, so wird sie nachher blau, ziehet in freyer Luft die Luftsäure an und läßt in einigen Tagen einen schwarzen Kalch niederfallen; dieses leztere geschiehet noch geschwinder durch Zugießung einiger Tropfen

einer

einer starken Säure, auch durch vieles Wasser, wodurch die Solution zuerst violet, nachher roth wird, und zulezt alle Farbe verschwindet, nachdem sich schwarze Theile niedergesenket haben, die zuvor roth und in der Masse ausgetheilet gewesen, durch den Verlust des Phlogiston aber schwarz geworden. /p. 221.

H) Acht Theile calzinirtes Magnesium lösen bey gelindem Feuer in einer gläsernen Retorte drey Theile Schwefel auf, geben eine grüngelbe Masse, welche die Säuren mit Aufbrausen und einem Schwefelgeruch angreifen, und das Metall auflösen. Der Schwefel, so nach Entstehung der Schwefelleberluft übrig ist, kann im Filtrum gesammlet werden.

Reguliniſches Magnesium scheinet dem Schwefel zu widerstehen.

l) Diese angeführte Eigenschaften zeigen deutlich daß Magnesium von allen andern Metallen merklich unterschieden seye. In der Schmelzbarkeit und der Farbe kommt es gewissermassen dem Eisen bey, in der anziehenden Kraft, specifischen Schwere und dem nichtfarbigen Vitriol ist es dem Zink ähnlich, in seinen andern Eigenschaften ist es völlig unterschieden. (p

p) Die Anzeigen von der Gegenwart des Kupfers werden in der Abhandlung von dem metalliſchen Niederschlag untersucht werden.

Das

Das Eisen gehorcht dem Hammer und Magnet; ist der größte Theil des Phlogisti, welcher bey einer Auflösung in Säuren erhalten werden kann, noch zugegen, so macht er eine grüne Farbe, ist aber desselben weniger, so ist die Farbe blaß, und die lezte Lauge, so keine Krystalle giebt, bekommt eine dunkelrothe Farbe: Der im Wasser aufgelößte Vitriol zerlegt sich in einem offenen Gefäß von selbst und sondert eine Ocher ab, welches durch Wärme beschleuniget wird; es entstehet ein Kalch, der gemeiniglich dunkelroth, oder wenigstens in tauglichem Feuer kann dazu gebracht werden.

Der Zink ist weiß, schmelzet leicht, glühend in einem offenen Gefäß entzündet er sich, brennt mit einer schönen Flamme, und giebt zugleich weisse Blumen von sich; in einem verschlossenen Gefäß wird er sublimirt; mit Kupfer macht er eine gelbe Farbe, und in einer gehörigen Menge eine goldfarbige; er löset sich leicht in allen Säuren auf, sowohl das reguliniſche, als das calzinirte, und macht keine Farbe; sein Kalch ist weiß, der aber durch das Glühen einiger Minuten lang nicht schwarz wird; er färbt niemals das Glas roth; andere Eigenschaften vorjetzo zu geschweigen, welche den Zink deutlich vom Magnesium unterscheiden. Das Verhältniß des leztern mit einem Phlogisto ist so besonders, daß es dadurch nicht leicht mit andern Metallen zu verwechseln ist.

Denn welcher metallische Kalch kann, wie der schwarze des Magnesii, die Salzsäure und das flüchtige Alkali zerlegen, ja selbst dem Golde sein Phlogiston rauben? Welcher unphlogistische macht mit fixen Alkalien eine blaue Solution, mit Säuren eine rothe, und wird durch einen phlogistischen Zusatz der Farbe beraubt? Welcher macht, nach dem verschiedenen Zusatz des Phlogisti, so deutliche und verschiedene Farben, nemlich eine weisse, rothe, grüne und schwarze? Man glaubt gemeiniglich, daß in dem schwarzen die grösste Menge Phlogiston zugegen seye, allein man findet die kleinste.

/Ob nun gleich das Magnesium auf viele /p.223
und verschiedene Art behandelt worden, so kann es doch nicht weder zu Eisen, noch Zink, noch in ein ander bekanntes Metall verwandelt werden, sondern behält hartnäckig seine Eigenschaften. So lange man also noch nicht durch sichre Versuche seinen Ursprung von andern Metallen dargethan hat, so muß es bis dahin als ein unterschiedenes angesehen werden, oder man müßte aus allzugroser Liebe zu Muthmassungen das ganze System der Naturgeschichte bezweifeln wollen. Daß das beigemischte Eisen nur schwer zu trennen seye, ist weiter nichts anders, als ein Beweis von der genauen Vereinigung. Der aus der schwarzen schwedischen Magnesie ausgeschmolzene Regulus, wenn er, ohne Zusatz, in einem Heßi-

schen Tiegel eine Viertelstunde lang einem heftigen Feuer ausgesezt worden, so verlieret er $\frac{3}{100}$ am Gewichte, welches zu einer dunkelgelben Schlacke geworden. Der Regulus ließ sich nicht vom Magnet anziehen, und die Säuren zogen, mit einem Zusatz von Zucker, einen reinen Kalch des Magnesii aus, wenigstens konnte durch phlogistisches Alkali keine Spur eines Berlinerblau entdeckt werden. Der erhaltene Regulus von 67 Pfund wog, nach wiederholter Operation, nur 25, und ließ sich vom Magnet anziehen, und die schwarze Schlacke war mit etwas Eisen vermengt. Da aber dieser Regulus zum drittenmale geschmolzen wurde, so betrug er nur 17 Pfunde am Gewichte, und in Säuren aufgelöset schlug, durch ein phlogistisches Alkali, weisse und blaue Theilchen nieder, doch waren die meiste weiß, und man konnte daher schließen, daß in einem Centner gemeines Magnesium kaum 8 Pfunde fremdes Eisen zugegen.

Die Art, nach welcher man ein beigemischtes Eisen entdeckt, soll gleich beschrieben werden. (§. 8 B.)

§. 8.

Wie das dem Magnesium zugemischte Eisen erkannt und abgesondert werde.

Die Erze beider Metalle sind sehr oft miteinander vermengt, und wenn öfters Eisenerze kein

kein Magnesium enthalten, so mangelt doch diesem äusserst selten das Eisen. Auch in dem Pflanzenreiche findet man beider Kalche zuweilen mit einander verbunden.

A) Will man wissen, ob in dem zerwitterten Magnesium Eisen zugegen, so muß man sich des Löthrohrs bedienen, nach der im vierten Paragraph angegebenen Art; es entstehet aber keine Röthe, wenn ein kleiner Theil des vollkommenen Metalls zum geschmolzenen Salze gemischt worden, weil sie durch das Phlogiston des Eisens vertrieben wird. (§. 6, F. G.) Durch einen Theil wohl calzinirten Metalls kann man den Endzweck besser erhalten, allein auf der Kohle erhält der metallische Kalch sein Phlogiston wieder. Daher muß entweder das Schmelzen in einem silbernen Löffel geschehen, oder durch etwas Salpeter eine rothe Farbe gemacht werden. Wer dieser Art schon gewohnt ist, wird leicht von der Gegenwart des Magnesii überzeugt, und kann gewissermassen aus den Erscheinungen von der Menge urtheilen.

Auch in dem Tiegel verräth sich leicht das Magnesium. Man mische zu einem Stück glühenden Eisen, einige Probir-Pfunde schwer, ohngefähr fünfmal so viel krystallischen Salpeter, nach geendigtem Aufschäumen wiederhole man einen gleichen Zusatz. Ist Magnesium zugegen so umgiebt ein grüner Zirkel innerhal die

Mitte des Tiegels, und ist des Magnesii viel, so ist nur ein Zusatz von Salpeter nöthig. Wenn die Masse roth ist, so nimmt man den Tiegel vom Feuer.

B) Man löse ein bestimmtes Gewicht Eisen, von welchem man glaubt, daß es Magnesium enthalte, in Salpetersäure auf, dunste es bis zur Trockene ab und glühe es endlich. Das Residuum wird gewogen, in eine verdünnte Salpetersäure gethan mit einem kleinen Zusatz Zuckers; ist Magnesium zugegen, so wird das Menstruum innerhalb weniger Stunden, vermittelst eines luftsauren Kalchs, einen weissen metallischen Kalch geben, der sich völlig auslaugen läßt. Was übrig bleibt, enthält kein Magnesium, man laugt es aus, troknet es bis zum Glühen und wieget es endlich. Der hier entstehende Unterschied des Gewichts vor und nach dem Auslaugen zeigt die Menge des calzinirten Magnesii an. Hat man nun dieses, so läßt sich auch leicht die reguliniſche Masse bestimmen, welche im Calziniren ohngefehr um $\frac{3}{10}$ am Gewichte vermehret wird. Die Solution selbst schlägt durch ein fixes luftsaures Alkali einen weissen Kalch nieder, und weiß man das Gewicht desselben, so kann man auch leicht das Gewichte des reguliniſchen Magnesii erfahren, denn es wird noch in dem künftigen gezeigt werden, daß hundert aufgelößte Theile dieses Metalls, hundert

und

und achtzig Theile weissen Kalchs geben. q)

q) Man sehe die Abhandlung von dem metallischen Niederschlay.

Der auf diese Art erhaltene weisse Kalch ist meistens mit Eisen vermischt, weil diesem Metall äusserst schwer das Phlogiston so genommen werden kann, daß nicht die Salpetersäure, vornemlich die phlogistische, etwas sollte davon auflösen. Wird aber der erhaltene weisse Kalch in dem Feuer wohl calzinirt, und wiederum mit einem Zusatz Zuckers in Salpetersäure aufgelöset, so bleibt das Eisen größtentheils unaufgelöset. Mann kann auch Anfangs, durch einige Tropfen eines flüchtigen Alkali das Eisen zuerst niederschlagen. /p. 226

Wenn Eisen, das mit Magnesium vermengt ist, gepulvert in eine Solution des Eisenvitriols kommt, so wird es nach und nach gereinigt, denn die Säure greift stärker das Magnesium an, und läßt das Eisen los.

§. 9.

Haupt-Bestandtheile des Stahlerzes.

Nachdem also das bisherige vorausgeschickt worden, so kann nun gehörig von den Bestandtheilen des Stahlerzes geurtheilt werden. Es bestehet nemlich allezeit aus Eisen,

Kalch und Magnesium, doch ist aber das Verhältniß verschieden. Fremdartige Dinge, die zuweilen, als von ohngefähr, zugemischt sind, habe ich im vorigen schon genannt, und übergehe sie also hier. (§. 6. B.)

A) Die Gegenwart des Kalchs beweiset
p. 227. das mehr oder weniger sichtbare Aufbrausen des gepulverten Erzes; (§. 6, A.) das Warmwerden desselben, wenn es hinlänglich geröstet worden, und das Auflösen im Wasser, wo es eine Haut bildet; (§. 5, A.) die weisse Durchsichtigkeit der verglaßten Körner, welche sie im Erkalten bekommen, wenn sie zu sehr beladen sind; (§. 4, B.) andere Kennzeichen zu geschweigen; eine feuchte Auflösung macht diese Sache noch völlig ungezweifelt. (§. 6, D.) So sich in den Menstruen zugleich etwas vom Metall mit auflöset, wie es denn sehr oft geschiehet, so muß dieses durch ein phlogistisches Alkali zuerst niedergeschlagen werden, und nachher der Kalch durch ein luftsaures Alkali.

B) Die Gegenwart des Eisens ist ungezweifelt. Das rohe Erz wird oft vom Magnet angezogen, geröstet aber allezeit; zuweilen ist es aber auch nach dem Rösten verborgen, indem es nur zweihundertttheil beträgt, die sich aber doch in einer Auflösung durch ein phlogistisches Alkali verrathen. Die Menge des Metalls wird sowohl durch die Reduction auf

dem

dem trocknen Wege, als auch durch Auflösen und Niederschlagen auf dem nassen Wege herausgebracht. (§. 5, C. 8, B.)

Daß ein Eisen in nicht metallischer Gestalt zugegen sey, ist aus folgendem zu beweisen: Das Erz läßt sich selten ungeröstet von dem Magnet anziehen, erzeuget auch nicht unter dem Auflösen in einem vitriolischen oder salzsauren Menstruo eine brennbare Luft. Da aber das vollkommene Erz in der Kälte grüne Solutionen macht, ausgenommen mit dem salpetersauren Menstruo, ferner mit dem vitriolischen ein grünes Salz, so folgt, daß der Mangel des Phlogiston nicht grösser sey, als in dem Eisenvitriol.

(C) Die Zeichen der Gegenwart des Magnesii sind völlig sichtbar, und zwar unter der Gestalt eines weissen Kalchs, wo er nicht durch die Länge der Zeit beschädigt ist. Diese Zeichen sind nun, die schwarze Farbe, das Zerwittern, auch wenn es durch das Feuer geschehen; (§. 4, A. 7, G.) das Verhältniß im Löthrohr, (§. 4. 7, F.) auch andere Versuche sowohl im trocknen Wege (§. 5; 7, A. F.) als auch im nassen. (§ 6; 7, G.) Uebrigens verschwindet aller Zweifel, indem man diesen Kalch trennen und besonders untersuchen kann. (§. 8, B.) Das weisse calzinirte Magnesium macht sehr unterschiedene Verhältnisse in der

ganzen Masse. Aus dem Eisenärzer Regulo zwey und vierzig Pfund schwer, (§. 5, E.) erhielt ich vier und zwanzig Pfund weisses Magnesium, eben so viel gab auch der Regulus des Magnesii von dreizehen Pfunden. Das Eisen wird also ausmachen 42 — 13 = 29, und in einem Centner dieses Erzes, an calzinirtem Eisen, so wie in dem grünen Vitriol, ohngefähr acht und dreißig Pfund, an luftsaurem Magnesium vier und zwanzig, und an luftsaurem Kalch acht und dreißig.

§. 10.

Gebrauch des Stahlerzes.

Es ist bekannt genug, wie fürtreflich der Stahl seye, der aus dem Eisen des Stahlerzes verfertigt worden, obgleich auch bisher verborgen war, daß der Grund dieser Güte in dem zugemischten Magnesium zu suchen seye. In den zuvor ausgeschmolzenen Regulis (§. 5, E.) beträgt das Magnesium ohngefähr den dritten Theil, wodurch nicht allein die Härte vermehret worden, sondern auch der Silberglanz entstanden. Welches nun hier das beßte Verhältniß der vermischten Metalle seye, muß durch mehrere und verschiedene Versuche bestimmt werden.

Zu-

Zuweilen enthält dieses Erz so wenig Eisen, daß es mit Unrecht seinen Namen behält. Denn ein oder zwey Pfunde in einem Centner sind nicht zu achten. In solchen nun hat der Kalch das Obergewicht, welcher denn auch durch gehöriges Brennen zu einem lebendigen Kalche wird, welcher aber schwarz oder dunkel ist, wegen der unphlogistisch gewordenen irrdischen Basis des Magnesii. Ein solcher schwarzer Kalch wird bey uns verfertigt, der herrlich zum Mauren ist, auch geschwinder und härter selbst in dem Wasser wird. Diese trefliche Eigenschaft scheinet eher dem Magnesium, als dem beigemischten Eisen zuzuschreiben seyn, indem Kalchsteine ohne Magnesium, die aber doch Eisen enthalten, einen schwächern Kalch abgeben. Man findet in Schweden mehrere Kalchsteine, so durch das Brennen schwarz werden, und also auch vermutlich diese Eigenschaft besitzen.

In den Glasfabriken gebraucht man zum Reinmachen der Gläser die schwarze Magnesie. Es ist schon bereits angeführt worden, wie sie würke. (§. 7, F.) Daß Kalcherde, die viel Magnesium enthält, und weniges Eisen, so wie wir dieselbe eben zum mauren anempfohlen haben, zu eben dieser Absicht könne benuzt werden, scheinet sehr wahrscheinlich zu seyn. /p. 230.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Zur gehörigen Behandlung der Erze wird eine genaue Kenntniß derselben erfordert. Seite. 214.

§. 2. Eigenschaften des Stahlerzes, S. 216.

§. 3. Lage desselben in den Bergen, S. 218.

§. 4. Verhältniß durch daß Löthrohr, S. 220.

§. 5. Verhältniß auf dem troknen Wege, S. 223.

§. 6. Verhältniß auf dem nassen Wege, S. 228.

§. 7. Haupteigenschaften des Magnesii, S. 233.

§. 8. Wie man das Magnesium mit Eisen vermischt erkennen und absondern könne, S. 258.

§. 9. Haupt-Bestandtheile des Stahlerzes, S. 266.

§. 10 Gebrauch dieses Erzes, S. 264.

XX.

Vom Nickel.

Bis hieher und nicht weiter.

Horaz.

§. 1.

Historischer Eingang.

In den Bergwerken Teutschlandes findet man ein Erz, so Kupfernickel genannt wird, welches grau, öfters auch röthlich gelb und glänzend, daher es vermutlich diesen Namen erhalten hat; allein obgleich sein äusseres Ansehen kupferartig ist, so kann man doch kein Kupfer aus demselben schmelzen. Von diesem Metall that schon Hierne in dem Jahre 1694. Meldung, in einem Buche, in schwedischer Sprache, unter dem Titul, von den Erzen und der Art sie zu entdecken.

Henkel hält dieses Erz für eine Art Cobolt oder Arsenik so mit Kupfer vermengt seye, a) auch Cramer zählt es zu den Kupfer- oder Arsenical-Erzen; allein Niemand hat doch bisher nicht das geringste von Kupfer herausbringen können. Hierbey aber ließ man es bewenden, bis

a) pyrit. c. 7. et 8. act: acad. N. C. Vol. obs. 92. — b) Docimast. c.

bis endlich Cronstedt dasselbe genauer untersuchte, und in den Jahren 1751. und 1754. durch viele Versuche zeigte, daß es ein besonderes Halbmetall seye, welches er Nickel nannte.

Ob nun gleich die meiste Schwedische Mineralogen auch viele Auswärtige diese Meinung annahmen, so gefiel dennoch die alte Meinung einigen besser, und zwar, nicht wegen gemachter Versuche, sondern aus Muthmassung. Auch Sage bemühete sich noch kürzlich durch Versuche zu beweisen, daß die leztere Meinung wahr sey, denn er beschreibt in den Pariser Abhandlungen seine angestellte Entwickelung des Nickels, und folgert daraus, es seye Cobolt mit Eisen, Arsenik und Kupfer vermengt. d)

d) Memoires de Chymie de Mr. Sage, edit. 1772 Auch in dem Jahre 1775. sahe Monnet den Nickel, als einen unreinen Cobolt an. Diffol. de Metaux, p. 272.

/p. 273. Nun sah ich zwar wohl ein, daß viele Versuche erforderlich wären, um diese verschiedene Meinungen beizulegen, ich unternahm sie ohne Parteisucht, und ob ich gleich für diesesmal wegen Mangel des Erzes aufhören mußte fortzufahren, und den Streitliebenden nicht allen Zweifel benehmen konnte, so bin ich doch der Hofnung, daß ich in Zukunft, durch Fortsetzung meiner Versuche, noch mehrere Bestättigung erhalten und dadurch den Gegentheil völlig überzeugen werde.

§. 2.

C) in act: Reg. Ac. Scient. Stockh.

§. 2.

Ausschmelzen des Reguli.

Will man den Regulus des Nickels erlangen, so muß das Erz zuerst geröstet werden, wodurch der Schwefel und Arsenik, deren Menge, nach der Verschiedenheit des Erzes selbst verschieden, ausgetrieben wird, so, daß das Gewicht um die Hälfte, und drüber vermindert wird, oft aber nicht über $\frac{3}{100}$. Wenn das Erz lang und gut geröstet wird, so erhält es nicht allezeit die nemliche Farbe, sondern wird zuweilen stärker grün, je reichhaltiger es ist; oft wird es, wenn es ruhig bleibt, oberwärts mit grünen, korallförmigen, harten Vegetationen, die im Anklopfen tönen, bedeckt.

Man mische zum gerösteten Pulver zwei- oder dreimal so viel vom schwarzen Fluß, bringe diese Mischung in einen offenen Tiegel, mit Salz bedeckt, in eine Schmied-Esse, fache das Feuer durch das Gebläse an, und lasse es schmelzen.

Wird nachher der Tiegel erbrochen, so findet man an dem Boden, unter den dunkelen, schwarzen, und zuweilen blauen Schlacken, das Metall-Korn, dessen Gewicht, in Rücksicht des rohen Erzes, zehen, zwanzig, und auf das höchste funfzig Pfund beträgt. p. 234.

Nun

Nun ist aber dieses noch nicht rein; denn, wenn schon das Erz heftig und anhaltend geröstet worden, so ist dennoch viel Schwefel und Arsenik im Regulus enthalten, zudem Cobolt und eine Menge Eisen, daher denn auch der Magnet seine anziehende Kraft äussert. Diese fremde Theile verursachen denn auch, daß der Regulus selbst verschieden ist, nicht allein auf dem Bruch, welcher glänzend glatt, oder blätterig ist, sondern auch in seiner weissen Farbe, die mehr oder weniger gelb oder roth ist.

Es folgt also hier von selbst, wie nöthig die Reinigung des Reguli seye, wenn man von seiner wahren Natur urtheilen will. Dieserwegen habe ich mancherley verdrüßliche Arbeit unternommen, und wollte ich alle meine Versuche, in dieser Absicht, anführen, so würde sie ein Buch nicht fassen. Ich werde daher nur die vorzüglichste, und zwar kurz, aber bestimmt anführen.

Sp. 275.

§. 3.

Der durch Calziniren und Verschlacken gereinigt Regulus.

Damit man erfahren möge, was wiederholtes Calziniren und Verschlacken ausrichten, so wurden folgende Versuche mit einem Nickel-Regulus, welchen Cronstedt ausgeschmolzen, angestellt; seine specifische Schwere fand man durch die Wasser-Wage, von 7,4210 schwer,

schwer, gegen die angenommene Schwere eines destillirten Wassers von 1,0000; diese Vergleichungsart behalte ich überall im künftigen bey.

A) Es wurden vier und eine halbe Unze zu Pulver gemacht, in mehreren Kapellen sechs Stunden lang in dem Probierofen einem heftigen Feuer ausgesezt, wodurch der Arsenik, mit seinem gewöhnlichen Gestank, zuerst zerstreut wurde, nachher entzündete sich ein Schwefel-Geruch, und zulezt stieg eine Menge weissen Rauchs empor, der nicht nach Knoblauch roch und vermutlich vom Arsenik, welches nun mehr unphlogistisch geworden, entstanden. Indem die Haufen glüheten, so schwellten sie auf und bekamen auf ihrer ganzen Oberfläche grüne Vegetationen, wie Moos, an dem Boden aber war ein aschgraues rostiges Pulver. Durch diese Operation verflogen $\frac{13}{100}$.

B) Eine halbe Unze dieses Kalchs wurde mit dreimal so vielem schwarzen Fluß geschmolzen, und zwar in einer Schmiede-Esse vier Minuten lang; hierdurch entstund ein Regulus, welcher eine netzförmige Oberfläche hatte, mit einem erhabenen Mittelpunkt, aus welchem Striefen ausgiengen. Er betrug $1\frac{73}{100}$ einer halben Unze, ließ sich vom Magnet anziehen, wurde mit Borax zu einer Schlacke und machte ein schwärzliches Glas. /p. 236.

C) Dies

C) Dieser Regulus gab, bey abermaligem Rösten, zuerst einen Knoblauchsgeruch, nachher aber einen sichtbaren Rauch ohne Geruch, mit Vegetationen. Uebrigens verhielt er sich in andern Stücken eben so, als wie bey der ersten Calzination.

D) Nachdem das Pulver geröstet und durch den schwarzen Fluß reducirt, und aus dem Gefäß genommen worden, so nahm man wieder einen Arsenikal-Geruch wahr. Da dieses mit Kalch und Borax wiederholt wurde, zu gleichen Theilen, so schmelzte der Cobolt nur wenig.

E) Da der Regulus des Nickels zum drittenmale geröstet wurde, so roch er wenig nach Arsenik, es entstunden keine Vegetationen, und der metallische Kalch hatte mehr eine rostige, als grüne Farbe.

F) Nach der Reduction in der vierten Calzination wurden fast die nemliche Erscheinungen wahrgenommen.

G) Nach geschehener Reduction verlohr der mit Kalch und Borax zum erstenmale geschmolzene Regulus vieles Eisen, welches sich in die schwarze Schlacken sezte, nachher bekam er eine Amethist-Farbe, ohne merkliche Mischung eines Cobolts; ließ sich wenig vom Magnet anziehen und hatte die specifische Schwere von 7,0828.

/p. 237. H) Endlich wurde der Regulus zum fünftenmale geröstet, da aber in die glühende Kapellen,

pellen, nach und nach, ein Zusatz von Kohlenpulver kam, so kam nun bald eine grosse Menge noch verborgener Arsenik zum Vorschein und flog als ein Rauch davon. Es ist dieses die Eigenschaft des Halbmetalls, daß, wo nicht eine gewisse Menge Phlogiston zugegen, mit welchem es sich vereinigen kann, so giebt es dem Feuer nicht nach, sondern bleibet fix. Auf diese Art wurde das Pulver behandelt, bis kein Rauch mehr sichtbar wurde, es entstund auch kein Knoblauchsgeruch mehr obgleich Kohlenstaub zugesezt wurde.

I) Durch die Reduction erhielt man einen Regulus, welcher blättrig und dünne war, der aber doch, bey dem Wegnehmen des Gefäßes vom Feuer, einen Arsenikal-Geruch von sich gabe

K) Durch ein zum sechstenmal wiederholtes Rosten, welches zehen Stunden lang dauerte, und durch Kohlenstaub wurde der Arsenik, dem Geruch nach, nicht dem Gesicht nach, vertrieben. Die Farbe des metallischen Kalchs war dunkel rostig, kaum etwas grün.

L) Durch die Reduction mit gleichen Theilen von schwarzem Fluß, Kalch und Borax entstund ein zum Theil malleabler Regulus, welchen der Magnet stark anzog und sich in Salpetersäure mit einer grünen Farbe auflößte: doch blieb eine schwärzliche Masse zurück, die sich in dem Menstruo nicht auflößte, welche

endlich weiß wurde und auf einer glühenden Kohle ohne merklichen Knoblauchsgeruch davon flog.

/p. 276. M) Nun wurde der Regulus zum sechstenmal mit Kalch und Borax geschmolzen. Die Schlacken waren amethistfarbig, ein grüner metallischer Kalch umgab den Regulum, der eben so, wie zuvor, sich vom Magnet anziehen ließ, halb malleabel und auf dem Bruche zähe und faserich war.

N) Nach so vielem Rösten wurde der Regulus noch einmal, vierzehen Stunden lang in sehr heftigem Feuer geröstet, und nachher allmählich etwas Kohlenpulver zugethan, ohne daß Arsenik verjagt wurde, oder etwas am Gewicht verlohren gieng. Die Farbe des gerösteten Pulvers war rostig und nur sehr wenig grün.

O) Nach der Reduction fand sich in den Schlacken, die mit vielem Eisen versehen waren, ein sehr kleines Korn, das der Magnet anzog, und von diesem wird noch ein weiteres in dem vierten Paragraph, unter den Nummern 1 und den folgenden gesprochen werden.

§. 4.

Ein anderer Regulus von dem Los-Erz.

Das Nickelerz aus der Grube zu Los, behandelte ich folgendermassen:

A) Das

A) Das Rösten geschah nach gewöhnlicher Art.

B) Eben so auch die Reduction.

C) Nachher wurde der Regulus calzinirt und allmählig Kohlenstaub zugesezt, bis aller Arsenik-Geruch aufhörte und der Nickelkalch grün gefärbt wurde. pp. 239.

D) Als dieser reducirt worden, so ließ sich der Regulus vom Magnet anziehen, mit Kalch und Borax geschmolzen aber nicht, sondern machte eine blaue Schlacke.

E) Dieser Regulus wurde gehörig calzinirt und zehen Stunden lang Kohlenstaub zugethan, (denn geschiehet dieses zu geschwind, so wachsen die reguliniſche Theile leicht zusammen) hierdurch wurde der Arsenik vertrieben und es blieb ein rostiges, wenig grünes Pulver zurück.

F) Nach der Reduction mit dem schwarzen Fluß, Kalch und Borax, waren die Schlacken theils vom Eisen und theils vom Nickel gefärbt. Der weisse Regulus ließ sich stark vom Magnet anziehen.

G) Als diesem nachher häufig in die glühende Kapellen ein Phlogiston zugemischt worden, und zwar vierzehen Stunden lang, so zeigten dennoch weder Rauch, noch Geruch eine merkliche Zerstreuung des Arseniks an, das Gewicht wurde auch nicht vermindert, sondern im Gegentheil durch dieses Rösten um $\frac{1}{9}$ ver-

mehret: der metallische rostige Kalch war kaum etwas grün.

H) Nach der Reduction war der Regulus halb malleabel und ließ sich vom Magnet anziehen.

I) Dieser nun wurde zuerst mit Kalch und Borax geschmolzen, nachher aber mit jenem vereiniget; von welchem im vorigen Paragraph unter dem Buchstab O geredet worden; hieraus entstunde ein halb malleabler, weisser Regulus, welcher vermischt war mit grünem Kalch und amethistfarbigen Schlacken.

K) Eben dieser Regulus wurde mit Schwefel geschmolzen, und nun die Hälfte einer noch rohen Portion durch das Schmelzen vereiniget. Hieraus entstund nun ein schwefelicher Nickel, welcher wohl calzinirt und mit zweimal so vielem schwarzem Fluß reducirt und dadurch ein Regulus, erhalten wurde, der sich vom Magnet anziehen ließ, und in dem Feuer eben so widerspenstig war, als Stabeisen.

Weil der Nickel einen grossen Hang nach Schwefel äusserte, so hofte ich, daß, da diese vererzende Materie nicht beide, nemlich den Nickel und Eisen sättigen konnte, so würde sie das leztere verlassen und dem erstern anhangen, wodurch sich das Eisen absondern und in die Schlacken tretten würde. Wie ferne ich recht gemuthmaßt habe, zeigt der nächst folgende Paragraph deutlich.

§. 5.

§. 5.

Gereinigter Nickel durch das Schwefeln oder vererzen.

A) Achthundert Theile vom Cronstedtischen Regulus (§. 3.) wurden mit Schwefel und einer kleinen Menge Borax geschmolzen, und machten dadurch ein Erz, welches röthlich gelb, und nun 1700 am Gewicht ausmachte.

B) Die Hälfte wurde in einer Kapelle zuerst in ein gelindes Feuer gebracht und fieng an schwarz zu werden, nachher wurde das Feuer vermehrt, so lange bis Vegetationen erschienen: der metallische Kalch, so nun übrig blieb, machte 652 Theile aus.

C) Dieser wurde hierauf mit der andern nicht gerösteten Hälfte, nebst einem Zusatz von Borax, geschmolzen und gab einen schwefelichen Regulum, welcher weißgelb und 1102 wog. /p. 241.

D) Eben dieser Regulus wurde durch eine vierstündige Calzination zuerst mit Vegetationen überzogen, nachher aber durch einen Zusatz von Kohlenpulver gab er einen starken Arsenik-Geruch von sich. Der metallische Kalch war blaßgrün und wog 1030.

E) Nach der Reduction war der Regulus weißgelb, wog 594, war halb malleabel, spröd

spröd und ließ sich gerne vom Magnet anziehen.

F) Nun wurde dieser wieder mit Schwefel geschmolzen, wodurch er nun 816 wog; die Hälfte bis zum Grünwerden geröstet, mit der andern noch schwefelichen Hälfte durch das Feuer vereiniget, und jetzo ein Gewicht von 509 ausmachte, sich aber kaum vom Magnet anziehen ließ. Nach einer vierstündigen Calzination, unter welcher durch das Phlogiston viel Arsenik davon flog, bekam das Pulver eine aschgraue, etwas grüne, Farbe, wog 569, gab durch die Reduction einen Regulum, welcher auf der Oberfläche roth und auf dem Bruch weißgrau und sehr spröd war, wog 452, und specifisch schwer 71730.

G) Der zum drittenmal vererzte Regulus wurde so wie im vorigen behandelt, und endlich auch mit Kohlenpulver, bis keine Spur von Arsenik mehr übrig, wozu ein heftiges zwölfstündiges Calziniren erforderlich war. Das erhaltene Pulver war graugrün, wog 364; der Regulus aber, welcher nach einer dreyviertelstündigen Reduction in einem sehr heftigen Feuer in der Schmied-Esse erhalten wurde, war so spröd, daß er nur unvollkommen in den amethistfarbigen Schlacken hieng, auch nicht einmal durch einen Zusatz von Bo-

rax

rar und eben so heftigem Feuer in ein Korn konnte gebracht werden. Seine absolute Schwere war 180, und die specifische 86666; er wurde nicht allein vom Magnet, sondern auch von jedem Eisen angezogen, ja auch die Stücke desselben unter sich zogen sich an; ausserdem so war er so dehnbar, daß sich ein Korn, nicht völlig einer Linie im Diameter groß, zu einer Platte von drey Linien und drüber ausdehnen ließ. Er war weißlichroth und auf dem Bruch zähe. Mit flüchtigem Alkali aufgelöset machte er eine blaue Farbe, und in Salpetersäure ein grüne.

Hundert Theile dieses Reguli wurden durchs Hämmern zu dünnen Blättern gemacht, nach deren vierstündigen Calzination dieselbe mit einer, dem Anschein nach, Eisenrinde überzogen wurden, unter welcher ein grünes Pulver, und innerlich ein Kern, aus unveränderten reguliniſchen Theilen, bestund. Das Gewicht war um 5 vermehret. Die mürbe Materie wurde zu Pulver gemacht und erhielt eine dunkelgrüne Farbe, und wurde nach wiederholtem vierstündigem Calziniren zu einer zerbrechlichen, schwarzen Rinde, die sich an dem Boden anseze, sie wurde stark vom Magnet angezogen und wog hundert. Nachher wurde diese Rinde zermalmet, drey Stunden lang geröstet, und Kohlenstaub zugesezt; es offenbarten sich aber keine Spuren von Arsenik, noch war die Wür-

/p. 243.

kung des Magnets gestöret worden, das Gewicht war aber jetzo 105 und die Farbe wenig geändert. Dieses Pulver wurde eine Stunde lang mit Kalch und Borax geschmolzen und gab einen Regulum 72 schwer, der roth, eckig, halbausdehnbar, sich vom Magnet anziehen ließ, und 88750 specifisch schwer war. Eben dieses Korn wurde im Königswasser aufgelöset und durch Eisenvitriol niedergeschlagen, da es schien als wäre das Sediment goldhaltig; allein es lößte sich leicht in Salpetersäure auf, und also nicht nach Art des Goldes: übrigens so zeigten die meiste Reguli, so ich erhielte, keinen Niederschlag durch Eisenvitriol, daher denn deutlich folget, daß, wenn auch zuweilen Gold vorhanden, solches doch nicht beständig seye.

H) Es wurden achthundert Theile Nickelerz, von dem in Sachsen bey Johann Georgenstadt gegrabenen, vierzehen Stundenlang geröstet, und durch Kohlenpulver vom Arsenik so viel möglich, befreyet, wodurch ein Verlust von 248 am Gewicht entstund. Nach der Reduction und ersten Vererzung, die nach der gewöhnlichen Art verrichtet wurde, fand ich das sehr merkwürdig, daß der zweite vererzte Regulus vor der Calzination 230, nach derselben 242 wog. Und nach dem andern Vererzen ist auf eben diese Art in der lezten Calzination das Gewicht vermehret worden, nemlich von

/p. 244.

70 bis zu 78. Der Regulus, so endlich erhalten wurde, wog 22, ließ sich vom Magnet anziehen, war 73333 specifisch schwer, machte mit Borax ein amethistfarbiges Glas, ließ sich schwer calziniren, zerfiel aber endlich in ein grünes Pulver, und machte mit Salpetersäure eine grüne Solution.

I) Die unter voriger Nummer beschriebene Art des Vererzens und Calzinirens wurde mit hundert Theilen Loserz wiederholet, allein ohne Vermehrung des Gewichts. Der zuletzt erhaltene Regulus war absolut schwer 1, specifisch aber 80000, mit Borax amethistfarbig gelb, mit Salpetersäure grün.

§. 6.

Nickel mit Schwefelleber gereinigt.

Weil es durch Versuche bekannt ist, daß der Kobolt leichter durch die Schwefelleber aufgelöset werde, als der Nickel, und dadurch diese Materien gewissermassen in dem Feuer können getrennet werden, so entstund ein Verdacht, ob nicht etwa die ungleiche Grade der Verwandschaft eben dieses mit dem Eisen und Nickel ausrichten.

A) Es wurden daher 58 Theile Nickelkönig, welcher vorher vererzt worden, (§. 5, G.) mit

1800 Theilen salziger Schwefelleber geschmolzen, nachher in siedendem Wasser aufgelöset, durch Löschpapier gesiehen, mit einer Säure niedergeschlagen, wodurch ein Pulver entstund, welches bis zur Verzehrung des Schwefels in einer Kapelle geröstet wurde, grau war und 35 Theile wog.

B) Das Residuum, welches sich in heissem Wasser nicht auflößte, wurde in dem Feuer des Schwefels beraubt, war auch grau, und 334 schwer.

C) Das nicht aufgelößte Residuum wurde durch schwarzen Fluß reducirt und gab einen spröden Regulum, der sich nur wenig vom Magnet anziehen ließ, da er aber noch einmal mit Borax geschmolzen wurde, so zog ihn nunmehr der Magnet stark an, welches zuvor der Schwefel hinderte.

D) Eben dieses versuchte ich auch mit kalchiger Schwefelleber, ich nahm nemlich nach der Vorschrift des Baume, Nickelkalch, Gips, Colophonium und weissen Fluß zu gleichen Theilen, vermischte und schmelzte sie, wodurch eine zerstreute, blättrige, reguliniſche Masse entstund. Diese wurde mit Borax geschmolzen und machte einen Regulum, welcher die Eigenschaften des Nickels hatte, war aber noch

nicht

nicht von allem Kobolt befreyet, ließ sich vom Magnet anziehen, verlor aber nicht, auch nach zweimaligem Auflösen in Salpetersäure, verschiedenen Reductionen und wiederholtem Schmelzen mit Borax, sein Eisen, auch blieb der Schwefel hartnäckig zurück.

E) Ein Nickel-Regulus, mit salziger Schwefelleber aufgelöset, und unter dem Schmelzen eine solche Menge Salpeters zugesezt, wodurch nur eine geringe Menge der Schwefelleber zerstöret wird, sonderte das in selbiger aufgelösete reguliniſche ab und fiel zu Boden. Man fand, daß es ein rein gewordener Nickel seye, der nun beinahe keinen Kobolt, wohl aber Eisen enthielte. Eben so wird auch der Nickel durch den Kobolt-Regulus allezeit deutlich niedergeschlagen, denn die Schwefelleber verbindet sich lieber mit dem leztern.

Der mit salziger Schwefelleber aufgelößte Nickel läßt sich durch Eisen niederschlagen, auch durch Kupfer, Zinn, Blei, und Kobolt. Der erhaltene Regulus läßt sich fast niemals vom Magnet anziehen, doch darf man daher nicht glauben, daß kein Eisen zugegen seye; denn schaft man gehörig die fremde Theile weg, so solches verhindern, so äussert der Magnet seine Würkung.

§. 7.

§. 7

Durch Salpeter gereinigter Nickel.

Endlich bediente ich mich noch des Salpeters, welcher unter allen andern Dingen das Phlogiston am beßten wegnimmt, wodurch ich vermuthete, daß die fremdartige Theile am schicklichsten könnten verschlackt werden, weil es schiene, daß der Nickel nur langsam sein Phlogiston verliere und dasselbe wieder hurtig erhalte.

A) Ich brachte zu zwölf Theilen in einem Tiegel, geschmolzenen Salpeters, einen Theil vom Cronstedtischen Regulus, und erhielt ein
/p. 247. gleich starkes Feuer/eine Stunde lang. Anfangs entstunden schwache Funken, vermutlich wegen dem zurückgebliebenen Schwefel, nachher dampfte viel Arsenik weg, und endlich wurden die Seiten mit einer blauen Rinde überzogen von dem Kobolt, und an dem Boden blieb eine grüne Materie zurück. Diese wurde nun eine Stunde lang mit zwölf Theilen Salpeter geschmolzen, überzog die innere Seiten des Gefässes mit einer blauen Farbe, und an dem Boden sammlete sich nun weniger die dunkelgrüne Masse, als bey der ersten Operation.

Diese grüne Materie wurde auf die nemliche Art zwey Stunden lang behandelt, und hinterließ am Boden eine graue Schlacke, welche,

welche mit schwarzem Fluß keinen Regulum gab.

Ein anderer Theil dieses Reguli wurde mit Salpeter geschmolzen und eben so als zuvor grün aufgelöset, endlich durch Wasser vom alkalischen Salze befreyet, gab aber darauf mit dem schwarzen Fluß keinen Regulum, sondern amethistfarbige und blaue Schlacken, welche in Salpetersäure grün und schleimig wurden, und nach dem Abdunsten einen grünen Kalch hinterließen.

B) Eine andere Menge vom Cronstedtischen Regulus mit sechzehen Theilen Salpeter wurde einige Stunden lang in einem Tiegel geschmolzen, dadurch sonderte sich zuerst aller Arsenik ab, nachher dunstete die phlogistische Salpetersäure ab, und nachher drungen durch die Seitentheile blaugrüne Blumen. Die Masse wurde mit Wasser des alkalischen Salzes entledigt, und war getroknet von hellgrüner Farbe, und mit Borax dunkelblau. /p. 248.

Diese wurde nun wiederum vier Stunden lang mit zwölf Thleilen Salpeter bearbeitet, gab nach dem Versüssen noch ein grünes Pulver, welches durch einen halben Theil schwarzen Fluß, ein Achttheil Kalch und eben so viel Borax reducirt, in einer halben Stunde einen weißgelben Regulum gab, der weder Magnet, noch Hammer widerstund, alle Eigenschaften

des

des Nickels an sich hatte und 90000 specifisch schwer war. Ich brachte nur wenig Brennbares zu, damit, wo möglich, das Eisen in die Schlacken eintretten mögte.

C) Ein Theil los-Erz, wurde mit acht Theilen Salpeter eine Stunde lang in einem Tiegel wohl geschmolzen; anfangs war das Detoniren stärker, als bey dem Regulus. Der metallische Kalch wurde durch Wasser von der salzigen Masse abgeschieden, war dunkelrostig, und diesem ähnlich, welcher nach dem Calziniren mit Kohlenpulver übrig bleibt. Nach der Reduction gab er einen weißgrauen Regulum, welcher zähe und sich vom Magnet anziehen ließ und dessen specifische Schwere 85573 war, die Schlacken aber waren schwarz. Dieser Regulus wurde zu Pulver gemacht, mit zwölf Theilen Salpeter geschmolzen, und verlor dadurch viel Kobolt, wurde zu einem grünen Kalche, und dieser machte nach der Reduction, durch zwey Theile schwarzen Fluß, einem halben Theile lebendigem Kalche und Borax, nur zerstreute, zähe Nickel-Körner, die sich vom Magnet anziehen ließen.

D) Ein Theil Cronstedtischer Regulus wurde mit acht Theilen Salpeter drey Stunden lang in einem Tiegel geschmolzen, und an dessen Deckel folgendermassen eine gläserne Röhre angebracht, daß sich der aufsteigende Dampf

darin-

darinnen sammlen konnte. Nach geschehener Operation fand sich oberwärts in der Röhre ein weisser Arsenik, unterwärts aber ein dunkelgraues Pulver etwas grün, welches mit Borax amethistfarbig wurde, und einen so arsenikreichen Regulum gab, welcher sich vom Magnet nicht anziehen ließ. Der Tiegel war innerhalb blau, die sich an dem Boden angesezte grüne salzige Masse gab durch das Auslaugen einen grünen Kalch, der eine Stunde lang mit zwölf Theilen Salpeter geschmolzen wurde, und den Tiegel innerlich blau färbte: Das Residuum war graulichgrün. Dieses wurde zum drittenmal mit Salpeter eine Stunde lang geschmolzen, und wurde theils blau, theils grün, nachher aber, da zum viertenmal nur der grüne Theil des Residui mit Salpeter auf eben diese Art behandelt wurde, so wurde er völlig hellblau, lößte sich aber doch in Salpetersäure grün auf und wurde mit Borax amethistfarbig, daraus man also abnehmen konnte, es seye Nickel mit einer dünnen blauen Rinde überzogen.

C) Da nun also diese Versuche anzeigten, daß der Salpeter auch die verborgenste Kobaltspuren entdekte, so untersuchte ich mancherley Arten des Nickels, auf Kapellen, vier Stunden lang, im Probirofen, mit einem Zusatz von Salpeter. Und zwar 1) den Regulum §. 4. l. welcher etwas blau wurde. 2) Den

Re-

Regulum, der zuvor in flüchtigem Alkali war aufgelöset worden, §. 10, A. welcher nun vielen Kobolt, der zuvor verborgen gewesen, blos gab. 3) Den Regulum, welcher zuvor vererzt worden, und der ein etwas blaues Häutgen bekam. 4) Die Körner unter der Nummer C, welche eine Menge blauer Blumen von sich gaben. 5) Den Sublimat der Nummer D, welcher nur schwache Spuren einer blauen Farbe gab, und endlich 6) die amethistfarbige Schlacke des Nickels, welche treflich blau wurde, aber so wenig Kobolt enthielt, daß die sämtliche Farbe aus dem Borax-Glase, welches damit gefärbt war, durch Hülfe des Löthrohrs konnte vertrieben werden, welche aber, durch einen kleinen Zusatz des Salpeters bald wieder unter einer blauen Gestalt zum Vorschein kam. Es ist dieses eine Eigenschaft der metallischen Kalche, daß sie um so stärker die Gläser färben, je mehr sie unphlogistisch geworden, und wiederum, indem sie bis zu einem gewissen Grade phlogistisch geworden, alle Farbe verschwindet: das erstere kann durch Salpeter, das leztere durch Schmelzen auf einer Kohle erhalten werden, nur muß die Menge des Kalchs so gering und begierig seyn, daß die Kohle die Sättigung vermag. Sonsten werden auch diese amethistfarbige Schlacken durch eine Säure grün gefärbt, und durch ein phlogistisches Alkali als ein Nickel niedergeschlagen.

§. 8.

§. 8.

Nickel durch Salmiack gereinigt.

Weil das Eisen durch Salmiaksalz leicht sublimirt wird, so versuchte ich nun auf folgende Art, ob dadurch der Nickel von demselben könnte entlediget werden.

A) Nickelkalch, welcher vom Kobolt so befreyet war, daß er den Borax nicht blau färbte, wurde mit doppelt so vielem Salmiaksalz vermischt, in einen Kolben, welcher einen Helm hatte, gebracht, und allmählig das Feuer vermehret, bis das Glas glühete: der Boden wurde stark amethistfarbig, und an die Seiten sezten sich Blumen an, theils graue, theils weisse, die aber nicht die nemliche Höhe erreichen konnten als die ersteren. /p. 251.

Das Residuum hatte zwey Schichten. Die obere war gelb, blättrich, wie Rauschgold glänzend, machte mit Borax ein amethistfarbiges Glas, aber keinen Regulum; schmelzte nach einigen Tagen in der Luft zu einer grünen Butter; in heissem Wasser war das Residuum mit der Farbe und den Eigenschaften des Nickelkalchs versehen, und die Solution war grün, wurde aber mit flüchtigem Alkali blau, zeigte mit Galläpfeltinctur keine Spur von Eisen, welches auch von den Blumen galte.

Die untere Schichte enthielt einen Nickelkalch, welcher noch in keine Vegetationen war verändert worden und mit etwas Salzsäure verunreiniget war. Er war schwärzlich und an dem Boden des Gefässes dunkelrostig; mit Borax gab er ein amethistfarbiges Glas und einen spröden Regulum, welcher weißlich roth und sich kaum vom Magnet anziehen ließ.

B) Ein Theil der untern Schichte der Nummer A, wurde mit doppelt so vielem Salmiaksalz sublimirt, und bei dem nemlichen Grad des Feuers wie im vorigen, (dieses gilt nun auch in dem künftigen) der Boden der Kugel wurde amethistfarbig, und es entstunden sehr weisse Blumen, das Residuum war dunkelrostig, ober- und seitwärts grün.

C) Einem reducirten Theile der untern Schichte wurden zwanzig Theile Salmiaksalz zugesezt, und in einer Retorte sublimirt, die Farbe blieb unverändert und ein schwärzliches Pulver blieb zurück, welches durch Calziniren grün und durch das Verschlacken amethistfarbig wurde, so wie der Boden selbst.

D) Zu dem unter der Nummer C zurückgebliebenen Pulver wurde doppelt so viel Salmiaksalz zugemischt, welches wiederum sehr weis sublimirt wurde, und die zurückgebliebene grüne Masse war unterwärts dunkelrostig.

E) Das

E) Das Residuum der Nummer D und zweymal so viel Salmiaksalz wurden zusammengemischt sublimirt, wodurch, so wie im vorigen, sehr weisse Salmiakblumen entstunden, das Residuum war sehr grün, dem Nickelkalche sehr ähnlich, lößte sich in Salpetersäure mit eben der Farbe auf, und gab durch die Reduction einen Nickelkönig, welcher weiß, spröde und sich vom Magnet wenig anziehen ließ.

Bey jeder Sublimation gieng zuerst ein flüchtiges Alkali, nachher ein Salmiaksalz, und endlich etwas Salzsäure in die Vorlage über.

§. 9.

Nickel auf dem nassen Wege durch Salpetersäure gereiniget.

Nach so vielen Versuchen im Feuer, wurden auch nicht wenige auf dem nassen Wege von mir angestellt, und zwar erstlich mit krystallisirtem Salze, welches ich salpetersauren Nickel heisse, und aus Nickel und Salpetersäure bestehet; denn enthielte es was anders, so mußte es als ein Eisen, das durch sein Menstruum unphlogistisch geworden, abgesondert werden.

A) Dieser Salpetersaure Nickel mit Zusatz von Kohlenpulver ließ unter dem Calziniren viel

Arsenik von sich, und gab nach der Reduction einen grauen Regulum, halb dehnbar und dem Magnet widerspenstig.

B) Er wurde wiederum in Salpetersäure aufgelöset, mit fixem Alkali niedergeschlagen und reducirt, wodurch ein spröder Regulus erhalten wurde.

C) Dieser wurde nun zum drittenmale aufgelöset, nach der vorigen Art behandelt, und machte denn einen halb dehnbaren, dem Magnet widerspenstigen Regulus.

D) Die Operation wurde nun auch mit diesem zum viertenmale wiederholet.

E) Der zum fünftenmale aufgelößte Regulus war so gering, daß der durch die Präcipitation erhaltene weisse Kalch nicht weiter untersucht werden konnte.

/p. 152. In allen diesen Solutionen war das Residuum etwas schwarz, was in der Säure zurückblieb wurde nach und nach weiß, versüßt und auf Kohlen geworfen entstund dadurch ein Schwefeldampf und hinterließ ein schwarzes Pulver, das in Salpetersäure auflösbar war.

§. 10.

Nickel durch flüchtiges Alkali gereiniget.

Damit ich erfahrem mögte mit welchem Erfolge ein flüchtig kaustisches Alkali zur

Rei-

Reinigung des Nickels könne angewendet werden, so behandelte ich einen Theil des Cronstedtischen Reguli, der in Salpetersäure war aufgelöset, durch fixes Alkali niedergeschlagen, versüßt und getroknet worden, folgendergestalt.

A) Vierhundert sieben und achtzig Theile dieses Kalchs wurden in eine grosse Menge flüchtiges Alkali gebracht, und gaben nach vier und zwanzig Stunden ein Residuum von 50, welches schwarzgrün war, und eine blaue Solution, die durchgesiehen und bis zur Trockene verdickt, ein hellgrünes, 282 schweres, Pulver gab. Dieses wurde mit schwarzem Fluß reducirt und machte einen weissen, halb ausdehnbaren, dem Magnet nachgebenden Regulum von 35, und specifisch schwer 70000. Die erhaltene Schlake war braunroth, mit Borax verdünnet wurde sie amethistfarbig: sie enthielt ausser dem einen Nickelkalch, welcher einen weissen Regulum von 30 gab; dieser wurde mit dem vorhergehenden durch das Feuer vereiniget, war aber sehr widerspenstig, so, daß er auch nicht mit Zusatz von Borax im Löthrohr schmelzte. Unter der Kalzination, mit einem häufigen Zusatze von Kohlen, gab er weder Arsenik noch Schwefeldampf von sich. Die folgende Reduction machte ein amethistfarbige Schlake, und die erhaltene Flocken machten die Salpetersäure grün im Auflösen, wor-

/p. 255.

aus durch flüchtiges Alkali ein Pulver von eben der Farbe niedergeschlagen wurde.

B) Aus funfzig Theilen des schwarzgrünen Residui erhielt ich durch die Reduction einen weiß glänzenden Regulus, welcher zerbrechlich, blättrich, dem Magnet wenig nachgebend, 13 schwer, specifisch aber 93333. Die Schlacke war am Boden dunkelblau, oberwärts aber amethistfarbig. Der Regulus schmelzte leicht, wurde mit Borax erst blau nachher amethistfarbig, wodurch er, mehr als zuvor, dem Magnet anhieng. In der Wärme lößte er sich in Salpetersäure mit einer schönen grünen Farbe auf. Unter diesem Auflösen kam ein schwarzes Pulver zum Vorschein, welches zuerst unter einer flockigen Gestalt schwamm, nachher aber niedersank und weiß wurde, und nach dem Versüßen in dem Feuer mit einem Schwefelgeruch größtentheils sich verstreute, an dem Boden aber blieb eine kleine Masse zurück, die von einer dunkeln Farbe und mit flüchtigem Alkali auflösbar war. Die vorhergedachte Solution wurde durch ein phlogistisches Alkali trübe, und ein Pulver, mit der Farbe des Nickelkalchs wurde niedergeschlagen: mit flüchtigem Alkali wurde es bald blau.

lp. 256. | Daraus folget nun, daß der Nickel durch flüchtiges Alkali leicht und völlig aufgelöset wer-

werde, wo nicht die Gegenwart des Schwefels die Würkung des Menstrui hindere.

§. 11.

Vollkommen reiner Nickel kann kaum erhalten werden.

Wenn man alle bisher angeführte Versuche zusammenhält, so folget deutlich, daß eine vollkommene Reinigung des Nickels, und eine völlige Abscheidung seiner fremden zugemischten Theile, durch die bisher bekannten Mittel, fast nicht zu erhalten seye. Selbst der Schwefel kann durch Calzination und Sublimation nur schwer weggebracht werden: (§. 3. L; 9 und 10) Arsenik hangt noch schwerer an, (§. 3, 4.) vermittels Kohlenpulver und Salpeter wird er völlig ausgetrieben: (§. 3 N, 7, B.) Kobolt bleibt sehr hartnäckig zurück; denn durch einen Zusatz von Salpeter entdekte ich seine Gegenwart auch in solchen Produckten, wo es sich durch keine andere Zeichen zu erkennen geben wollte. Der Kobolt wurde durch den Salpeter so vermindert, daß er in feuchten Solutionen nicht sichtbar wurde, (§. 7, D.) den Borax kaum färbte, und die im Löthrohr entstandene Farbe durch das Phlogiston der Kohle vergänglich war. (§. 7, E.) Daß aber auch diese geringe Spuren zu vertreiben sind, ist

um so ungezweifelter, je gewisser es ist, daß die lezte Entwickelung der blauen Farbe nicht dem Kobolt, sondern dem Magnesium zuzuschreiben seye, welches in kurzem soll bewiesen werden; (§. 12) allein die Trennung derselben verursacht nicht geringe Schwierigkeit. Denn die Ueberbleibsel, welche durch den Salpeter entwickelt worden, umgeben den Nickel selbst, der nun sehr locker geworden, auf seiner Oberfläche, hängen sich feste an, so daß sie nicht mechanisch und äusserst schwer in Menstruen können aufgelöset werden, indem diese beyde Materien zugleich aufgelöset werden; in dem Feuer tretten sie zugleich mit in die Schlacken, wenigstens war der Unterschied in diesem Betracht so gering, daß wo nicht eine grose Menge gebraucht worden, aller Nickel zugleich mit dem Kobolt verschwand.

Also blieb das Eisen allein zurück, dessen Menge ich nur bis zu einem gewissen Ziel verringern konnte. Seine Gegenwart verräth leicht der Magnet, nicht allein die Reguli, wenn sie auch verschieden behandelt worden, hängen ihm gerne an, sondern einige bekommen eine magnetische Kraft, (§. 5, G.) welches sehr merkwürdig. Uebrigens so zeigen die Zähigkeit und das schwere Schmelzen, welches um so mehr zunimmt, je mehr der Nickel bearbeitet wird, daß zu der Trennung des Eisens

kaum

kaum Hofnung übrig seye. Diesemnach wurde weder durch Verschlacken, noch durch Salmiaksalz, (§. 8.) noch Salpeter, (§. 7.) (welches doch, wie Junker sagt, das Eisen sonsten so kräftig angreift, daß aus einem Pfund Eisenfeile, mit einer gleichen Menge Salpeters vermischt, nach dem Verpuffen, Schmelzen und Auslaugen, nur eine halbe Unze eines Croci übrig bliebe,) noch durch Salpetersäure, (§. 9.) noch endlich durch flüchtiges Alkali, (§. 10.) der gefaßte Endzweck erreicht. /p. 258.

Ausser diesen angeführten fremden Theilen, ist auch noch zuweilen Wißmuth zugegen, er kann aber leicht abgeschieden werden, wenn die mit Säuren gemachte Solutionen hinlänglich mit Wasser verdünnet werden, wodurch das Menstruum verdünnet wird, und den Kalch dieses Halbmetalls als ein weisses Pulver niederfallen läßt.

§. 12.

Ob der Nickel ein besonderes Metall seye.

Die Frage wird mit Recht aufgeworfen, ob der Nickel ein besonderes Metall seye, oder eine Mischung von andern? Ich habe gleich Anfangs bemerket, daß einige den Arsenik, Kupfer, Kobolt und Eisen als dessen Hauptbestandtheile ansehen.

Was den Arsenik anlangt, so glaube ich, daß man ihn nicht mit darunter zählen müsse, denn die Versuche beweisen ja, daß er völlig könne abgeschieden werden.

Es ist nicht zu läugnen, daß in einigen Erzen Kupfer zugegen, und daher den Regulum selbst mit anhäuft, die meiste aber sind von demselben frey. Es ist zwar wahr, daß sich der Nickel völlig in flüchtigem Alkali auflöse, und zwar mit einer blauen Farbe; (§. 10, B.) allein wenn dieses zum Beweise dienen sollte, so müßte man nichts wie Kupfer in demselben finden, und würde in diesem Falle andere Eigenschaften, als der Nickel, verrathen. Daß flüchtiges Alkali beides unter einer Farbe auflöse, ist so wenig ein Beweis für die Einheit, als die mit Königswasser gemachte Auflösung des Eisens und Goldes, welche gelb ist, und dennoch verschieden. Nickel und Kupfer kommen darinnen überein, daß beyde aus Säuren und flüchtigem Alkali durch Eisen niedergeschlagen werden, in der Art selbst aber herrscht ein grosser Unterschied. Man bringe zur Nickelsolution glänzendes Eisen, so wird sich in derselben nach und nach ein gelbes Nickelhäutgen zeigen, welches im Berühren verschwindet und bald schwarz wird, wo die Säure nicht wohl gesättigt, oder mit Wasser gehörig verdünnet worden. Einen solchen Niederschlag

sieht man auch nach einer halben Stunde, wenn statt des Eisens Zink genommen wird, in der Kupfersolution aber, die so diluirt worden, daß der Niederschlag gewissermassen der Nickelartigen im Eisen gleich seye, wird der Zink bald mit einer Rinde überzogen von einer Meßing-Farbe.

Schon die im vorigen angeführte Versuche beweisen, daß auch der Kobolt nicht zu den Bestandtheilen des Nickels gehöre; (§. 10; 13, K.) Diesen füge ich nun folgendes noch bey. Aufgelößter Nickel wird aus der Schwefelleber durch Kobolt niedergeschlagen, (§. 6, E.) wie kann man also beyde für eins halten? Eben so wird der Nickel, welcher Borax oder mikrokosmisches Salz auf dem trockenen Wege färbt, durch eiuen gehörigen Zusatz von Kupfer niedergeschlagen, nicht aber der Kobolt. / Diese / p. 260. Erscheinungen waren mir hinreichend allen Zweifel zu benehmen. Zudem so trift man auch einen merkwürdigen und beständigen Unterschied mit Säuren an: denn 1) so färbt der Kobolt alle Menstruen roth, und macht gelbe oder blaurothe Krystalle, der Nickel aber sehr grüne Solutionen und Kristalle. Zuweilen geschiehet es, daß die röthliche Solution grüne Krystalle bildet allein dieses kommt vom Nickel, welcher dem Kobolt häufig zugemischt ist. 2) Kobolt mit Salzsäure macht eine simpathetische

tische Dinte, nicht aber der gereinigte Nickel. 3) Kobolt in flüchtigem Alkali aufgelöset ist roth, Nickel aber blau. 4) Kobolt mit Arsenikfäure sondert kein schwer auflösbares Pulver ab, wie der Nickel. Andere Unterscheidungs-Kennzeichen übergehe ich vor diesesmal mit Stillschweigen.

Nun ist das Eisen noch zu betrachten. Aus verschiedenen Gründen ist es wahrscheinlich, daß der Nickel, Kobolt und Magnesium nichts anders, denn ein verschieden modificirtes Eisen sind.

Denn erstlich ist zu merken, daß eine verschiedene Menge Phlogiston die Eigenschaften ein und ebendesselben Eisen wunderbar verändere. Wie mannigfaltig sind nicht die verschiedene Arten des Eisens und Stahls? Ferner weiß man, daß diese Halbmetalle, man
p. 261. mag sie behandlen wie man will, dennoch ihr Eisen nicht völlig verlieren, sondern im Gegentheile mehr dehnbar, dem Magnet widerspenstig und spröde werden. Auch die mancherley Farben, welche diese drey Halbmetalle, sowohl auf dem trocknen, als nassen Wege, bilden, erzeuget das Eisen. Eine rothe Farbe macht Kobolt und Magnesium in Säuren, das leztere auch im Glase: eine amethistfarbige entstehet, wenn Nickel oder Magnesium mit Borax geschmolzen werden; eine grüne vom

Nickel

Nickel in Säuren, von dessen Kalche, aus schwarzer Magnesie, welche stark und lange calzinirt worden, und so dieser mit salzigem Fluß reducirt wird, so ist die Schlacke von der nemlichen Farbe: endlich eine blaue oder eigentlich eine violette macht der Kobolt mit dem Glase, das Magnesium mit fixem Alkali aufgelöset, und der Nickel mit flüchtigem.

Alle diese mancherley Veränderungen macht auch das Eisen. Denn dieses löset sich in Säuren mit einer grünen Farbe auf, wenn eine gewisse Menge Phlogiston zugegen, wird aber dieses weniger und geringer, so ist sie gelb, roth oder dunkelroth. Ferner färbt es das Glas grün, gelb, schwarz oder roth. Wird das Eisen mehrere Stunden mit Salpeter im Feuer erhalten, so bilden sich zwar salzige grüne, blaue, grünblaue und rothe Blumen, allein dergleichen Blumen entstehen auch von dem Salpeter allein. Denn dieses dringt durch anhaltendes Feuer durch das Gefäß, wird durch das Anrühren des geglüheten Phlogisti zerlegt, und die alkalischen Blumen werden durch das Magnesium, welches allezeit in der nahen Asche befindlich, blau, sind aber dabey mehr grünlich, je mehr zugleich Eisensafran in sie tritt. Zudem so findet man gar oft das Eisen mit Magnesium vermengt. /p. 262.

Daraus folgt nun, daß die blaue Blumen welche im vorigen aus dem Nickel durch den

Sal-

Salpeter ausgetrieben worden, eine Art Magnesium seyn, wenn sie dem Glase keine Spur einer Koboltfarbe mittheilen. Uebrigens so sind in dem Mineralreiche die Nierensteine, Schmeersteine, Serpentinsteine, Jaspis, grüner Thon (Terres verdes) und noch andere grüne; ferner der Lasurstein, natürliches Berlinerblau und andere blaue, imgleichen viele gelbe und rothe Körper insgesamt vom Eisen also gefärbt.

Erwäget man dieses wohl, so findet man nicht unwahrscheinlich, daß jene Halbmetalle von dem Eisen abstammen, und desselben nicht völlig entledigt werden können; eine Muthmassung die zu fernern Versuchen Gelegenheit darbietet. Man muß sich aber dennoch hüten, dieses als eine ausgemachte Sache nun zu behaupten. Denn so lange durch eine Zusammensetzung aus Eisen noch kein Kobolt, Magnesium oder Eisen gemacht worden, so lange ist auch die Muthmassung noch ungewiß, und diese Halbmetalle müssen als besondere Substanzen angesehen werden. Es ist ja schon hinreichend genug, daß diese Metalle verschiedene Eigenschaften haben, und sich selbst beständig gleich bleiben. Oder man müßte eben so andere bekannte Metalle, die man als unterschiedene angenommen, und wohl schwerlich so genau und heftig, als der Nickel behandelt worden

den sind, als abstammende und aus andern zusammengesezte ansehen. Allein solche muthmaßliche Sätze finden in der Naturgeschichte keineswegs statt.

§. 13.

Sinthetische Versuche.

Ob zwar diese Versuche den Ursprung des Nickels nicht entdeckt haben, und also vergeblich gewesen, sowill ich dennoch die fürnehmste anführen; um andern, die hier weiter fort arbeiten wollen, den Weg zu bahnen. Die specifische Schweren des Kupfers, Eisens, Kobolts und weissen Arseniks, waren gegen destillirtes Wasser, wie 9,3243; 8,3678; 8,500 und 4,0000.

A) Kupfer und Eisen zu gleichen Theilen, mit einem Zusatz von schwarzem Fluß geben durch das Schmelzen eine rothe Masse specifisch schwer 85441, sie färbte die Salpetersäure zuerst blau, denn grün, darauf gelb und endlich dunkel und undurchsichtig. /p. 264.

B) Zwei Theile Kupfer und ein Theil Eisen vereiniget, waren schwer 8,4634. Diese Mischung gab zuerst eine blaue, nachher eine grüne Solution.

C) Gleiche Theile von Kupfer, Eisen und Kobolt gaben einen Regulum, welcher 8,0300 spe-

specifisch schwer war, und das Menstruum dunkel färbte.

D) Ein Theil Kupfer, ein Theil Eisen und zwey Theile Arsenik, gaben eine spröde Masse 8,0468 specifisch schwer, sie lößte sich blau auf.

E) Ein Theil Kupfer, ein Theil Eisen zwey Theile Kobolt und zwey Theile weisser Arsenik, machten eine spröde Composition, sie war 8,4186 specifisch schwer, lößte sich dunkelroth auf und schlug sich zum Theil von freiem nieder.

F) Ein Theil Kupfer, ein Theil Eisen, vier Theile Kobolt und zwey Theile weisser Arsenik, waren nach dem Zusammenschmelzen 85714 schwer; der Regulus verhielt sich eben so in der Salpetersäure, als wie unter der Nummer E, nur aber mehr röthlich.

G) Ein Theil Kupfer, eben soviel Eisen, vier Theile Kobolt und zwey Theile weisser Arsenik, wurden 82941 specifisch schwer, lößten sich roth auf und sonderten ein Sediment ab.

H) Ein Theil Eisen und vier Theile weisser Arsenik wurden zusammengeschmolzen und lößten sich gelb auf, durch einen Zusatz von phlogistischem Alkali gaben sie ein Berlinerblau.

Alle diese Mischungen, wenn sie ins Feuer kamen, hinterließen nicht einen grünen Kalch, wie der Nickel sondern einen dunklen, schwarzen oder rostigen.

1) Ein

l) Ein Theil Kupfer, acht Eisen, sechszehn weisser Arsenik und vier Schwefel wurden zusammengeschmolzen, mit einem Zusatz von schwarzem Fluß, und gaben eine Masse, welche durch öfteres Calziniren und Reduciren nur einen rostigen oder dunkeln Kalch gaben, durch Salpetersäure wurde er grün, und durch phlogistisches Alkali machte er ein Berlinerblau im Niederschlag.

K) Auf dem nassen Wege stellte ich auch verschiedene Versuche an, wovon ich nur eins anführen will.

Ein Theil Eisen wurde in sechs Theilen Salpetersäure aufgelöset, ingleichem besonders ein Theil Kupfer und ein Theil calzinirtes Kobolterz in der nemlichen Menge Säure. Nachher mischte ich die sämtliche Solution des Eisens zu fünf Theilen der Kupfersolution, dadurch entstund eine grüne und gesättigte Nickelfarbe, welche aber durch drey Theile der Koboltsolution merklich dunkler geworden. Nun wurde eine alkalische Lauge zugemischt, worauf sich zuerst ein dunkelrostiger Niederschlag bildete, die Solution aber noch grün blieb, nachher entstund ein blauer Niederschlag, worauf anfänglich alle Farbe verschwand, alsdenn aber durch Kobolt, welcher mit alkalischem Salze war aufgelöset worden, eine rothe zum Vorschein kam. Das Sediment gab nach der Re-

duction einen dem Kupfer ähnlichen und dehnbaren Regulum, der Glas und Salpetersäure blau färbte.

/p. 266. Wenn eine gesättigte Nickelsolution zu halb so viel Koboltsolution gemischt wird, so wird die grüne Farbe um vieles verdunkelt, nimmt man aber von der ersten vier Theile und von der leztern drey, so geht alle Aehnlichkeit mit der Nickelsolution verlohren.

§. 14.

Eigenschaften des gereinigten Nickels.

Wie der völlig reine Nickel eigentlich beschaffen seye, konnte nicht bestimmt werden, indem das beständig zugegene Eisen gewissermassen seine Eigenschaften verbirgt.

A) Die specifische Schwere wird nur unvollkommen bestimmt, fürnemlich wenn die Menge des Eisens unbekannt ist. Gesezt der Nickel, welcher so viel, als möglich, gereinigt sey, enthielte die Menge Eisens p, und an wahrem Nickel q, die specifische Schwere des erstern seye f und des leztern n, und der Mischung a, so wird, vermöge der hidrostatischen Gesetzen, $n = \frac{aqf}{pf + qf - ap}$ seyn. Nun weiß man aus Versuchen, daß unter allen Metallen das Eisen am meisten durch die Cal-

zination am Gewicht vermehret wird, nemlich um $\frac{16}{100}$; da nun der Kalch des gereinigten Nickels um $\frac{1}{9}$ zugenommen, (§. 4. G.) wenn man die Hälfte auf den Nickel rechnet, so muß nothwendig auch so viel auf das Eisen gerechnet werden, ziehet man nun überdies noch die Hälfte, als einen Zuwachs vom Kohlenpulver, ab, so bleibt dennoch im Residuum über den dritten Theil des Reguli vor das Eisen. Ist also $p = 1$; $f = 8{,}000$; $a = 9{,}000$ (§. 7. B.) so wird $q = 2$ und $n = 9{,}600$ seyn. Die Art dieser Rechnung wurde so angenommen, daß der Werth des n geringer war gesezt, denn die Vermehrung des Nickels wurde als gleich stark mit der des Eisens angesehen, welches doch kaum wahrscheinlich; weiter wird die Menge des Eisens für $\frac{1}{3}$ geachtet, obgleich den Versuchen nach mehr herauskommt, und endlich wird $\frac{1}{4}$ des Zuwachses für das Kohlen-Pulver gerechnet, obgleich die Versuche darthun, daß die Asche um wenig oder nichts das Gewicht vermehret. Daraus kann man also schliessen, daß die specifische Schwere des wahren Nickels wenigstens nicht unter 9000 seye. Diese Rechnung giebt zwar das Volumen in der Mischung als unverändert an, welches sich nur selten zuträgt, der daher entstehende Fehler oder Unterschied wird aber niemals mehr als 0,0000 seyn, so viel man nemlich bisher hat abnehmen können,

p. 267.

und vielleicht, daß man in gegenwärtigem Falle eher zusetzen, als abnehmen muß.

Wäre etwas Gold in der Mischung zugegen, so könnte man daher die so beträchtliche Schwere erklären; ob es nun gleich fast allezeit fehlet, wie ich schon im vorigen bemerket habe, (§. 5. G.) so schmelzte ich dennoch davon 36 Theile, 48 Theile Eisen und einen Theil Kupfer, im Feuer in ein Korn zusammen, welches zwar 8,8571 specifisch schwer war, sich aber nur wenig in Salpetersäure auflößte, nach zwey Stunden aber ein sichtbares Gold in dem Menstruo zeigte, und durch flüchtiges Alkali nur einen dunkelrostigen Niederschlag machte, ausserdem in dem Feuer die Gestalt eines calzinirten Eisens bekam, wodurch es denn also sich von der Beschaffenheit des Nickels unterscheidet.

§. 268. B) Der Nickel löset sich in allen Säuren mit einer grünen Farbe auf. Die vitriolische löset den Kalch auf, und bildet ein grünes zerhenseitiges Salz, von einer zusammengedrückten Alaun-Gestalt und an den zwey entgegen stehenden Spitzen abgestumpft, sie greift kaum den Regulum an, wenn sie nicht bis zur Trokene abdunstet. Die Salpetersäure löset in der Wärme sowohl den Kalch, als Regulum auf, und bildet grünblaue, spathige und schmelzbare Krystalle. Die Salzsäure löset in

der

der Wärme, aber nur langsam, den Regulum und Kalch auf. Sowohl der Salpeter als Salzsaure Nickel, wenn er frisch ist, zerfliesset, durch die Länge der Zeit verlieret er, in einer freyen und warmen Luft, diese Säuren, so daß nur ein grüner verlassener Nickelkalch übrig bleibt, welcher mit Eisen und Arsenik vermischt ist. Das arsenikalische wird mit dem Nickelkalche zu einer grünen salzigen Masse; mit dem Regulo aber sondert es ein salziges schwer auflösbares Pulver ab. Flußspathsäure löset sich schwer mit dem Nickelkalche auf, und bildet hellgrüne Krystalle. Boraxsäure löset kaum unmittelbar den Nickel auf, und geschiehet durch eine doppelte Adfinität. Eßig wird mit dem Kalche zu spathige und sehr grüne Krystalle. In Weinsteinsäure geschiehet kaum eine Auflösung, wenigstens wird das Menstruum nicht gefärbt. Zuckersäure verändert sowohl den Kalch, als auch den Regulum des Nickels in ein weisses Pulver, welches sich nicht leicht im Wasse raufiöset. Phosphorsäure löset wenig vom Nickelkalch auf, macht mit ihm keine Krystalle, und kaum eine grüne Solution. Ameisensäure greift den frisch niedergeschlagenen Kalch, vermittelst langer Digestion oder Kochen, an, denn das Liquidum wird grün, und giebt durch das Abdunsten stark gefärbte Krystalle, welche halb rund, aus dem Mittelpunkte faserigt gestreift, durch-

p. 269.

durchsichtig sind, sich im Weingeist nicht auflösen, auch kaum im Wasser, wenn es nicht durch eine Säure geschärft worden. Citronensaft schien gegen den Nickel unwürksam gewesen zu seyn.

Alle Säuren werden sehr stark grün gefärbt, dieses ist eine sehr mächtige Eigenschaft, indem der erste Regulus, (§. 2.) eben so, als der wohl gereinigte, gleichförmig färbt: eine so mächtige Farbe stimmt mit einer grosen Menge der Materie in einem kleinen Raum wohl überein.

Flüchtiges Alkali löset den Nickel mit einer blauen Farbe auf, das fixe aber mit einer gelben, und zwar nur wenig.

c) Je reiner der Nickel, um so schwerer schmelzet er, so daß der reinste Regulus, den ich erhielte, fast den nemlichen Grad der Wärme erfordert, als das Stab-Eisen. Mit andern Metallen schmelzet er leicht zusammen, allein der Mangel hinderte mich, daß ich alle Erscheinungen untersuchen konnte. Ich merke nur überhaupt an, daß der unreine Regulus keinesweges mit Silber konnte vereiniget werden, welches von dem anhängenden Kobolt kam; denn ist er von diesem befreyt, so geschiehet leicht eine Vereinigung, wenn von beiden gleiche Theile genommen werden, und

zwar

zwar ohne einen merklichen Verlust der weissen Farbe oder der Dehnbarkeit: Diese Mischung, wenn sie mit Borax geschmolzen, wird amethistfarbig. Kupfer vereiniget sich langsam mit dem Nickel, und macht eine rothe metallische Masse, welche dehnbar und mit Borax eine blutrothe Farbe macht. Mit einem gleichen Theil Zinn, oder mit mehrerem, entstehet nur eine zerbrechliche Mischung, wodurch denn auch der Nickel vom Kobolt unterschieden ist. Vermittelst des Reibens konnte ich es nicht mit lebendigem Quecksilber vereinigen. Mit dem Zinck schmelzet gereinigter Nickel zusammen und macht eine spröde Composition. /p. 270.

Nun könnte es zweifelhaft scheinen, ob der Nickel zu den dehnbaren, oder spröden Metallen gehöre. Geschmolzenes Eisen ist fast allezeit spröde, und also seine Dehnbarkeit mit dem Nickel sehr merkwürdig. (§. 11.)

D) Der gereinigte Nickel wird sehr schwer, nach der gewöhnlichen Art in dem Probirofen, calziniret, bekommt nur eine dunkele Farbe, mit Salpeter aber wird er besser seines Phlogisti entlediget und wird grün. Der metallische Kalch, wenn er mit Borax verglaset worden, macht eine amethistfarbige Tinctur; ist diese nun von einem wenig gereinigten Regulus entstanden, so verschwindet die Farbe in einem langen Feuer, und das Glas bleibt ungefärbt zurück,

zurück, durch einen Zusatz von Salpeter aber kömmt nur eine schwache blaue Farbe zum Vorschein. Der Kalch eines wohlgereinigten Reguli macht eine nicht leicht vergängliche Farbe. Mikrokosmisches Salz und Nickelkalch macht eine Amethistfarbe, welche zwar durch ein langes Schmelzen auf Kohlen geschwächt, kaum aber völlig vertrieben, durch einen Zusatz von Salpeter violet wird, und durch einen neuen Zusatz von mikrokosmischen Salze wiederum amethistfarbig. Wird Nickelkalch bis zur Sättigung zugethan, so scheinet das geschmolzene Glas blutroth, unter dem Erkälten aber wird es immer stärker gelb.

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Historischer Eingang, Seite. 267.

§. 2. Ausschmelzen des Reguli, S. 269.

§. 3. Reinigung des Reguli durch Calzination und Verschlacken, S. 270.

§. 4. Ein anderer Regulus von dem Los-Erz, S. 274.

§. 5. Gereinigter Nickel durch das Abschwefeln, S. 277.

§. 6. Gereinigter Nickel durch die Schwefelleber, S. 281.

§. 7. Gereinigter Nickel durch Salpeter, S. 284.

§. 8. Gereinigter Nickel durch Salmiaksalz, S. 289.

§. 9. Gereinigter Nickel auf dem nassen Wege durch Salpetersäure, S. 291.

§. 10. Gereinigter Nickel durch flüchtiges Alkali, S. 292.

§. 11. Vollkommen rein kann der Nickel kaum gemacht werden, S. 295.

§. 12. Ob der Nickel ein besonderes Metall sey, S. 297.

§. 13. Sinthetische Versuche, S. 303.

§. 14. Eigenschaften des gereinigten Nickels, S. 306.

XXI.

Vom Arsenik.

p. 272.

Auf den ersten Urstof der Dinge sehen und ihn ergründen ist Anmuth dem Weisen.

Antilucrez.

§. 1.

Historischer Eingang.

Den Arsenik findet man in der Erde entweder unter einer metallischen Gestalt, oder als einen Kalch, oder endlich mit Schwefel vereiniget und aufgelöset: diese Verschiedenheit war anfangs verborgen, daher denn auch lange Zeit die Meinungen selbst über die Beschaffenheit des Arseniks getheilet waren.

Es ist nicht bekannt, um welche Zeit man den Arsenik von andern Erzen unterschied, und ihm einen besondern Namen beigelegt hat. Es ist wahrscheinlich, daß sich dieser Körper

durch

durch seinen weissen, knoblauchsartigen und tödlichen Geruch, denen die Erze bearbeiteten, entdekt habe. Aristoteles redet von Sandarachin, und dessen Schüler Theophrastus Eresius spricht von einem Arrenikon, welches Dioscorides und andere, die um die christliche Zeitrechnung lebten, Arsenikon nennten: durch diese Namen wird nichts anders angezeigt, als was bey Plinius und andern Sandarach oder Auripigment heisset. a) Avicenna ein Chimiker des eilften Jahrhunderts, der, so viel man weiß, zuerst die Eintheilung der Mineralien in Steine, Metalle, Salze und Schwefel gemacht, spricht nicht allein vom weissen Arsenik, sondern auch von seinem Sublimat. b) Der Regulus wurde zulezt bekannt, obgleich Theophrast schon lange Auripigment und Sandarach unter die metallische Steine gezählet hat. Es ist ferner unbekannt, wer zuerst den weissen Arsenik in eine metallische Gestalt gebracht hat. Paracelsus behauptet, der Arsenik mit Eyerkalche sublimirt werde dem Silber ähnlich, und Lemery beschrieb in dem Jahre 1675 eine Methode mit fixem Alkali und Seife. c) Schröder thut in dem Jahre 1649 Meldung von einem Regulus, welcher aus Arsenik oder Auripigment, durch Hülfe des weissen Flusses, Kohlenpulvers und Eisen ausgeschmolzen worden; er führt einen gewissen Closäum an, aber nicht den Titel des Buchs. In der Auflage

der

a) Hist. Natur. L. 34. C. 18.

b) Arsenicum aliud est album, aliud citrinum, aliud rubrum. — — alteo inditio it, et sublimatum et eo

der Pharmacope, von dem Jahre 1644 kommt dieser Proceß nicht vor.

Avicenna, und nach diesem bis auf unsere Zeiten, mehrere, zälen den Arsenik zum Schwefel; Albertus Magnus und andere unter die Salze; Becher legt ihm eine seifenartige oder salzigschweflichte Eigenschaft bey. Freilich, da sich weisser Arsenik im Wasser auflöset, so muß etwas Salziges in ihm seyn, wenn es auch schon in seinem Regulo und dem Erze verborgen ist. Daß dieses Salzige sauer seye, beweiset die geschwinde Vereinigung mit Alkalien, und die Versuche des Macquers lehren, daß dadurch kristallische Neutersalze gebildet werden: Inzwischen so wußte doch vor Scheele Niemand die Weise, wie die Säure rein erhalten werde, die Beschreibung davon kam kürzlich zuerst heraus. f

Was die schwefliche Beschaffenheit des Arseniks anlangt, welche einige vorgeben, so muß man bekennen, daß selbst der Regulus und das Auripigment zündbar sind, welches aber nicht von dem weissen Arsenik gilt. Wenn man also allein nach dieser Eigenschaft urtheilen sollte, so muß man diese schwefliche Eigenschaft, so wie im vorigen schon von der salzigen angemerket worden, nur unter einem gewissen Zustande und Beschaffenheit anerkennen. Ueberdieses so entzünden sich ebenfalls der Zink und viele

f Cours de chymie. 3 Pharmacopoeia medico chymica. trans. del' acad. de Paris 1748. el 98. trans. ver. Ved. acad. Handl. 1775.

viele andere Körper in dem Feuer, man kann sie aber dennoch nicht schwefelich nennen, oder das Wort sollte weiter nichts andeuten, als eine gewisse Menge Phlogiston und die davon abstammende Würkung.

Man sagt zwar insgemein, der Arsenik vererze die Metalle, und einige wollen ihn daher für einen Schwefel halten, allein diese nehmen den Begrif der Vererzung in einem weiten Sinne, und verstehen darunter eine jede Mischung mit einem Metall. Untersucht man aber etwas genauer diese Bedeutung, so muß man zugeben, sie seye zu weit genommen, und es folge daraus nothwendig, daß es keine natürliche Metalle gebe. Denn das Gold, welches man ein natürliches nennt, ist sehr selten völlig rein, und ist entweder mit Silber oder Kupfer mehr oder weniger vermischt; eben so das Silber mit Gold oder Kupfer, die Platine mit Eisen, das Kupfer mit Gold, Silber oder Eisen, der Nickel mit Kobolt, und so ferner. Wenn also der Arsenik, der nur die Metalle im regulinischen Stande auflöset, (§. 6. A.) für ein vererzendes Mittel gehalten wird, so muß man auch zugeben, daß das Gold mit Silber oder Kupfer, und überhaupt ein jedes Metall mit einem andern sich vererze. Wenigstens ist hier der nemliche Grund. Noch weniger gegründet aber ist, daß sich Metalle

durch

durch Erden vererzen, indem diese nur mechanisch zugemischt in ihrer Mutter zugegen sind.

Diejenige Metalle nennt man, der Sache gemäß, vererzte, welche in einem Menstruo aufgelöset und verborgen sind. Die Natur bedienet sich hier meistens des Schwefels, und obgleich die Vitriol- Salz- Phosphor- und Luftsäure ihnen zuweilen ebenfalls ein fremdes Ansehen geben, so geschiehet dieses doch so selten, daß diese leztere Verbindungen, in Rücksicht jener des Schwefels, fast für nichts zu achten sind.

Doch man muß diesen Begrif des vererzenden Arseniks genauer untersuchen. Nemlich dieses für die Bergleute so verhaßte Metall gab den Alchimisten Anlaß zum Begrif eines gewissen arsenikalischen Bestandtheils, so ohne alle Ausnahme zur Vervollkommenung eines jeden Metalls erforderlich seye. Auch zu unsern Zeiten, nemlich in dem Jahre 1773 legte die Königliche Berliner Academie folgende Frage vor: Wozu braucht die Natur den Arsenik in den Erzen? Kann durch überweisende Versuche dargethan werden, daß er wirklich zur Vervollkommenheit der Metalle diene, und wenn dieses wäre, wie und wenn geschiehet es? Die Beantwortung dieser Frage durch Monnet erhielte den Preis. Er gab, auf eine gute und treffende Art, den Arsenik als ein

Halb-

Halbmetall an, welches von andern unterschieden, und welches um so weniger ein Hauptbestandtheil derselben seye, je gewisser es wäre, daß es in vielen Erzen gar nicht anzutreffen, durch seine Gegenwart aber allezeit Schaden anrichte, entweder durch seine raubende Eigenschaft im weggehen, oder durch das Verderben der Masse selbst. Gewißlich gutes Kupfer läßt sich mühsam aus dem grauen Erze schmelzen, und das glatt und rothe Erz giebt ein gleich vollkommenes Silber. Man hat bisher noch kein Metall durch Arsenik vollkommener machen können, und findet man dasselbe hin und wieder eingemischt, so hilft es hier nicht die innere Güte der Bestandtheile vermehren, so wenig als in dem Bleiglanz das Bley dem Silber nutzt, oder dieses jenem. Will man eine Ausflucht zu der gar zu grosen Feinheit des arsenikalischen Bestandtheils nehmen, so müßte dieses erst hinlänglich untersucht und erwiesen seyn.

Ob nun gleich alles das bisher gesagte wahr ist, so bleibt es doch auch zugleich sicher, daß die Arsenikſäure, eben so wie andere, vererzen kann, wenn sie nemlich blos einem Metalle begegnet und sich mit selbigem vereiniget.

Unter denen, die sich in neuern Zeiten mit dem Arsenik und dessen Eigenschaften abgegeben haben, stehet der berühmte Brandt oben

an

an, denn dieser hat in demselben verschiedenes neues entdekt, und manches genauer bestimmt. (Man sehe die Upsaler Abhandlungen von dem Jahre 1773.) Ueber das Auripigment schrieb Pott *k* eine gelehrte Abhandlung, über Sandrach der Lehmann, *l* und ein mehreres findet man bey Neumann und Henkel. *m*

1733.

§. 2.

Reguliniſcher Arſenik.

Unter metalliſcher Geſtalt wird der Arſenik ausgegraben in Böhmen, Ungarn, Sachſen, dem Schwarzwalde und an andern Orten, beſonders wurde in neuern Zeit ſehr viel zu St. Marie aux Mines in dem Elſaß gefunden. Man nennt ihn auf deutſch Scherbenkobolt auch Fliegenſtein oder Mückenpulver, mit welchem Rechte aber, weiß ich nicht, indem er ſich in dem Waſſer nicht auflöſet, und ſo lange er nicht unphlogiſtiſch geworden, die Mücken nicht tödten kann. Vielleicht wird er durch das Zerwittern ſo unphlogiſtiſch, daß er eine Auflosbarkeit erhält.

Seine äuſſere Geſtalt iſt öfters unbeſtimmt, mürbe und gepulvert, zuweilen auch feſte, blättrich oder glimmerartig. Er läßt ſich poliren, wird aber leicht in der Luft wieder dunkel.

Auf dem friſchen Bruch ſiehet man kleine Körner, iſt bleyfarbig, wird aber von ſelbſten gelb,

k Diſſ. inaugur. Halae 1720.
l phyſikal. ſchr. Berlin 1761.
m opera C. Neumann, Henkel.

gelb, und nachher allmählig schwarz. An Härte scheinet er das Kupfer zu übertreffen, an Sprödigkeit ist er dem Antimonium gleich.

Ein Regulus kann aus dem weissen Arsenik auch durch die Kunst erhalten werden, entweder wenn er mit Oel, schwarzem Fluß oder einem andern phlogistischen Zusatz sublimirt wird, oder durch das Schmelzen mit doppelt so vieler Seife und Pottasche, oder endlich durch einen Niederschlag vermittelst eines andern Metalls aus dem Sandrach oder Oppiment, die mit Schwefel und fixem Alkali geschmolzen worden. Der nach der ersten Art erhaltene hat eine krystallische Gestalt, die mehr oder weniger regelmäßig, achtseitig, piramidalisch oder prismatisch ist. Zuweilen bekommt man einen künstlichen Regulum zu Kauf, der wie dicke Kuchen gebildet ist. Seine specifische Schwere ist gegen destillirtes Wasser 8,310.

Zu dem regulinischen wird mit Recht das Erz gezälet, das man Mispickel nennt, welches, von allem Schwefel entblöset, aus Arsenik und Eisen, unter einer metallischen Gestalt vereiniget, bestehet, und obgleich das Eisen die Hälfte, ja auch zuweilen zwey Drittheil ausmacht, dennoch dem Magnet wiederstehet. Im Gluhen geht ein Arsenikdampf davon und giebt dann dem Magnet nach, obgleich die Ope-

ration in einem Tiegel ohne alles Phlogiston angestellt wird. Es fliesset leicht in dem Feuer, in einem verschlossenen Gefäß steigt der größte Theil des reguliniſchen Arseniks nach oben, und an dem Bodeu bleibt das Eisen zurück. Dieses kann auch durch die Kunst nachgemachtwerden.

Reguliniſches Arsenik wird viel leichter in dem Feuer sublimirt, und verlieret sein Phlogiston, als irgend ein anderes Metall, dieserwegen kann es auch nicht geschmolzen werden; denn zu dieser Absicht ist eine grössere Wärme erforderlich, als jene wodurch man calziniret, flüchtig macht und anzündet. Nach dem schwediſchen Thermometer fangt es in einer Wärme von 180 Grad an, in einem offenen Gefäß, einen sichtbaren Dampf von sich zu geben. Der Regulus muß in ein gehörig erwärmtes Gefäß gebracht werden, wenn er brennen soll; denn nimmt die Wärme nach und nach zu, so geht er unvermerkt davon, Der nöthige Grad muß hurtig angewendet werden. Die Flamme ist weißblau und dunkel, macht einen weissen Rauch und einen Knoblauchsgeruch. In einem verschlossenen Gefäße behält er seine metalliſche Art, und im Feuer sublimirt er sich unter einer bestimmten Gestalt.

§. 3.

§. 3.

Verhältniß des reguliniſchen Arſenik, wenn er auf dem trocknen Wege andern Materien beygemiſcht wird.

A) Wenn der reguliniſche Arſenik zu geſchmolzenen Metallen kommt, ſo ſchmelzet er leicht mit den meiſten, diejenige aber, ſo für ſich allein dem Hammer nachgeben, werden ſpröde; die allein ſchwer ſchmelzen, werden durch den Arſenik in dem Feuer leichter ſchmelzbar, die leicht ſchmelzende aber (wenigſtens das Zinn) werden mehr ſpröde, die gelbe oder röthliche werden nach Verſchiedenheit des Zuſatzes, weiß, und die weiſſen verlangen eine grüne Farbe, ausgenommen das Zinn, welches dadurch eine glänzende und beſtändige weiſſe Farbe erhält, und unter dem Schmelzen die Hälfte vom Gewicht zurückbehält. Auch ſchadet er der Farbe nicht, wenn er mit Platine vereiniget worden. Geſchmolzenes Gold nimmt in einem verſchloſſenen Gefäße kaum $\frac{1}{60}$ auf, Silber $\frac{1}{4}$, Bley $\frac{1}{6}$, Kupfer $\frac{1}{8}$ und Eiſen über ein gleiches Gewichte. Das Eiſen wird durch dieſe neue Verbindung, wenn der Zuſatz nemlich ſtark war, dem Magnet widerſpenſtig, wie viel aber eigentlich hierzu erforderlich iſt, läßt ſich kaum genau beſtimmen, indem allezeit dabey etwas Eiſen mit in die Schlacken gehet, doch iſt ver-

muthlich weniger als die Hälfte hinreichend. Wismuth behält ohngefähr $\frac{1}{15}$, Zink $\frac{1}{5}$, reguliniſches Antimonium $\frac{1}{8}$ und Magneſium gleiche Theile. Nickel und Kobolt nehmen, nicht wenig von Arſenik in ſich, die Menge aber läßt ſich nicht beſtimmen, indem ſie äuſſerſt ſelten rein ſind. Das reguliniſche Antimonium des Queckſilbers löſet, in einer Wärme und Bewegung einiger Stunden, ohngefähr $\frac{1}{10}$ auf, und wird dadurch zu einem grauen Amalgama.

Der Arſenik läßt ſich wieder in einem offenen Gefäße in dem Feuer wegtreiben; allein indem er davon geht, ſo nimmt er nun auch einige Theile mit ſich aus der Verbindung, ſelbſt bey dem Golde und Silber wenn das Feuer heftig und plötzlich angebracht worden; doch wiederſteht hier die Platine, welche vielmehr einen kleinen Theil zurück behält und ſchwer zu ſchmelzen wird.

B) Der Arſenik-Regulus ſchmelzet nicht mit alkaliſchen Salzen zuſammen, wo nicht zuvor ſein Phlogiſton hinlänglich vermindert worden. Wenn daher der Regulus zu geſchmolzenem Salpeter kommt, ſo werden ſich beyde, wenn erſt die Detonation vorüber iſt, vereinigen, und zwar ſo ähnlich, als wie mit dem weiſſen Arſenik (§. 6, B.)

C) Der Regulus, wenn er der Deſtillation ausgeſetzt wird, wird zuerſt mit der trokkenen Arſenikſaure in die Höhe getrieben, (§. 5.)

bevor

bevor ihn die Säure angreifen kann, kommt aber dieses Halbmetall zu der Säure, welche geschmolzen worden, so wird es gar bald entzündet und macht einen weissen Ruß. Denn die unphlogistisch gewordene Säure raubt nun das Phlogiston dem Regulus, und zwar in solcher Menge, daß dadurch ein weisser Arsenik regenerirt wird, und der Regulus wird, vermittelst des Feuers, des Phlogisti so entlediget, daß er unter der Gestalt eines Kalchs nun zum Vorscheine kommt.

D) Durch die Destillation giebt der Regulus mit dem Sublimat eine rauchende Butter, etwas versüßtes und lebendiges Quecksilber. Die Bestandtheile werden hier durch eine doppelte Attraction mit einander verwechselt: der Regulus übergiebt sein Phlogiston der Basi des Sublimats, wodurch dieses, als würklich calziniret, wiederum vollkommen reducirt wird in ein vollkommenes Quecksilber, die Salzsäure aber löset den Arsenikkalch auf.

E) Schwefel löset leicht den Regulum auf, so wohl im Schmelzen, als auch Sublimiren, macht gelbe oder rothe Compositionen, nachdem die Menge verschieden. (§. 10, F.) Schwefelleber löset den Regulum auf, doch ist diese Verbindung sehr lose, so daß er daraus leicht von einem jeden andern Metalle, welches sich in ihr auflösen kann, niedergeschlagen wird.

§. 4.

Verhältniß des reguliniſchen Arſeniks mit andern Körpern auf dem naſſen Wege.

A) Bloſſes Waſſer richtet in ihm nichts aus.

B) Nur ſehr verſtärkte Vitriolſäure, und zwar mit Beyhülfe des Feuers greift den Regulum an, deſſen Phlogiſton die Säure phlogiſtiſch macht und ſich alſo trennet, daß alſo das Reſiduum die Beſchaffenheit des weiſſen Arſeniks erhält, und ſich eben ſo mit dem Menſtruo verhält, als ein anderer metalliſcher Kalch.

Eben dieſes gilt auch von der Salpeterſäure, welche aber doch noch heftiger das Phlogiſton raubet.

Salzſäure würket nur, wenn ſie ſiedend iſt.

Arſenikſäure, von welcher in dem fünften Paragraph ein mehreres, verwandelt unter der Digeſtion den Regulum in einen weiſſen Kalch und wird ſelbſten durch das geraubte Phlogiſton, wenn es in hinlänglicher Menge vorhanden, zu einem ſolchen.

Andere Säure übergehe ich, indem ſie keine Vereinigung machen, ſo lange die reguliniſche Geſtalt bleibt; denn kein Metall, wo es nicht mehr oder weniger des Phlogiſti beraubt wor-

worden, kann sich in Säuren auflösen. Dieses Hindernüß hebt am leichtesten eine Salpetersäure, am schwersten die Salzsäure, welche selbst am Phlogisto einen Ueberfluß hat. Diesemnach entstehen mit dem Regulo die nemliche Verbindungen, als wie mit dem weissen Arsenik, davon ein mehreres in dem §. 7, C. vorkommt.

Nun ist noch zu merken, daß die Solutionen des natürlichen Reguli allezeit mit dem phlogistischen Alkali ein Berlinerblau geben, welches von einer Gegenwart des Eisens zeiget.

Ueberdies schlagt der Regulus einige in Säuren aufgelößte Metalle nieder, dergleichen sind Gold und Platine in dem Königswasser, ferner Silber im Vitriol oder Salpetersäure. Silber pfleget als glänzende Spitzen, sehr zierlich, gleich dem Dianenbaume zum Vorschein zu kommen, wird es aber zu lange in der wenig diluirten Salpetersäure gelassen, so lösen sich die Silberspitzen wieder auf, indem der Arsenik inzwischen vom Phlogisto entledigt worden. Wismuth und Antimonium werden nur undeutlich niedergeschlagen.

Die natürliche Vereinigung des Arseniks und Eisens in dem Mispickel wird durch Salzsäure oder Königswasser vermittelst der Digestion abgeschieden. Nemlich das erstere Menstruum greift auf diese Art nur das Ei-

sen an, und das leztere, ob es gleich beydes auflösen kann, löset dennoch den Arsenik nicht auf, so lange noch etwas Eisen zurück ist, und zwar vermöge der Attraction. Soll aber aller Arsenik allein am Boden zurückbleiben, so wird hierzu eine feine Pülverung, eine hinlängliche Menge und Stärke des Menstrui und zugleich die Vermeidung aller Wärme erforderlich seyn.

C) Die Alkalien würken langsamer auf dem feuchten als troknen Wege, indem das Phlogiston zuerst muß verringert werden, ehe eine würkliche Vereinigung statt finden kann. Die im Wasser aufgelößte salzige Schwefelleber greift unter dem Kochen den pulverisirten Regulum an; denn was nachher durch eine Säure niedergeschlagen wird, giebt durch die Sublimation ein wahres Auripigment.

D) Die unguinöse Oele lösen im Kochen den Regulum auf, und machen eine schwarze Masse, von der Konsistenz eines Pflasters.

§. 5.

Calzinirter Arsenik.

Der Regulus läßt bey einem sehr geringen Grade der Wärme nur so viel Phlogiston fahren, daß er zu einem weissen Ruße wird. Alle metallische Kalche aber behalten viel Phlogiston

giston zurück, ob es gleich unzureichend für eine metallische Gestalt ist. Daß dieses auch von dem weissen Arsenik gilt, lehret folgender Versuch. Man bringe in einer kleinen Retorte calzinirten Arsenik, der mit Salpetersäure befeuchtet worden, zum Feuer, so wird häufig ein rother Dampf aufsteigen, welcher, wenn man ihn sammlet, vier oder fünfmal gröser im Volumen seyn wird, als der Arsenik, und so man ihn untersucht, wird man finden, daß er nichts anders, als jenes elastische Fluidum seye, welches Priestley Salpeterluft nennt. Diese aber hat allezeit einen Ueberfluß an Phlogiston, und enthält ausser dem kaum etwas, als nur einen kleinen Theil Salpetersäure, welcher durch die Menge des Phlogisti in dem elastischen Fluidum ausgedehnet ist. Das Phlogiston kann hier von keiner andern Materie entstehen, als nur von dem weissen Arsenik. Noch andere Beweise werden gleich nachfolgen.

Der natürliche Arsenikkalch wird nur selten und in geringer Menge in Böhmen und Sachsen angetroffen, man erhält ihn aber in Menge, wenn die Kobolterze geröstet werden. Dieser Ruß ist mit Phlogisto so angefüllt, daß er daher grau scheinet, und durch eine neue Sublimation, mit oder ohne Zusatz von Pottasche, muß weiß gemacht werden. Es ist ein flüchtiger Kalch, der noch langsamer, als das Halbmetall selbst in die Höhe steigt, denn

er erfordert wenigstens eine Wärme von 195 Grad. Wird er in einem verschlossenen Gefässe bey einem starken Feuer in die Höhe getrieben, so wird er als ein durchsichtiges Glas, doch wird die Oberfläche in der Luft gar bald weiß und undurchsichtig, der natürlich gegrabene kristallische ist dieser Veränderung nicht unterworfen.

Weisser Arsenik ist specifisch schwer 3706, und das Glas ohngefähr 5000.

Er erreget auf der Zunge langsam einen scharfen süßlichen Geschmack.

Weisser Arsenik ist an sich nichts anders, als eine ganz besondere Säure; die so viel Phlogiston enthält, als zu ihrer Koagulation erforderlich ist. Hundert Theile weisser Arsenik enthalten nur zwanzig Phlogiston, und was diese leztere wegnehmen kann, das ist auch vermögend die Säure zu entblössen. Diese Säure, welche in den Stockholmer Abhandlungen vom Jahre 1775. untersucht worden, ist an sich fix, wenn sie aber durch Feuer erhizt worden, so zerlegt sie die Materie der Wärme, nimmt von ihr das Phlogiston auf, erzeuget von neuem einem weissen Arsenik, und wenn dieser mit einen Phlogisto gesättigt worden, so wird er reguliniſch. Die trockene Säure zerfließet in feuchter Luft, und wird endlich völlig zu einem hellen Liquor, der so viel Wasser enthält,

[a] Acta Stockh. 1775. et Nova Act. Upsp. Vol II.

hält, als zur Solution erforderlich ist in einer mäßigen Temperatur, nemlich $\frac{2}{3}$ eigenen Gewichts.

Es ist wahrscheinlich, daß alle Metalle nichts anders, denn verschiedene Säuren sind, welche durch ein Phlogiston vollkommen koagulirt worden, obgleich ihre Verbindung gemeiniglich so stark ist, daß noch bis jetzo die Mittel unbekannt sind, dieselbe völlig zu trennen. Die metallische Kalche enthalten allezeit mehr oder weniger von einem Phlogisto, die meiste zugleich auch eine Luftsäure, welche sie, statt eines Phlogisti, aus der Luft geschöpft und feste beybehalten. Doch scheinen einige Kalche allezeit einen Mangel an Luftsäure zu haben, wenn sie nemlich durch luftsaure Alkalien niedergeschlagen worden sind. Auch ist es nun völlig ausgemacht, daß der weisse Arsenik keine luftsäure enthalte; doch wird dieses an einem andern Orte umständlicher erwiesen werden. Inzwischen so läßt sich doch jetzo abnehmen, was von den Salzen und Schwefel der Metalle zu halten seye, wenn gleich die Meinungen der Alten hierüber sehr dunkel sind.

Man siehet nun auch ein, warum die Erden und Kalche der Metallen den Arsenik figiren. Nickel und Kobolt haben insgemein einen Ueberfluß an Arsenik, welcher durch die blosse Calzination nicht vertrieben werden kann; denn wenn schon ein grosser Theil durch die Gewalt

des

des Feuers zerstöret wird, so verlieret der übrige entweder nach und nach sein Phlogiston, und hängt als eine fixe Säure an, oder er vereiniget sich durch das Schmelzen mit metallischen Erden. Wird aber unter dem Glühen Kohlenpulver zugethan, so bricht bald eine grosse Menge weisser Rauch hervor, der nach Knoblauch riecht, und welcher nichts anders, denn eine Arsenikſäure ist, die durch das Phlogiston in eine Kalchgestalt verwandelt worden.

§ 6.

Verhältniß des calzinirten Arseniks mit andern Materien auf dem trocknen Wege.

A) Der weisse Arsenik schmelzet mit eben den Metallen wie der Regulus zusammen, nur auf eine etwas verschiedene Art. Es kann sich zwar kein Kalch als ein solcher mit den Metallen vereinigen, der arsenikalische aber, wenn er diesen geschmolzen in einem Tiegel zugethan wird, vereiniget sich geschwind mit ihnen, doch ist zu merken, daß er durch das Phlogiston des geschmolzenen Metalls reducirt wird, und wenn dieses unvollkommen ist, so bilden sich allezeit Schlacken, die aus dem calzinirten Theile und dem weissen Arsenik bestehen.

B) Wird

B) Wird weisser Arsenik zu geschmolzenem Salpeter gesezt, so erregt er ein heftiges Aufschwellen und Aufbrausen, doch ohne Funken. Wird dieser Zusatz fortgesezt so lange, bis keine Bewegung mehr entstehet, und nachher die Masse geschmolzen, so nennt man sie Arsenik mit Salpeter fixiret. Unter dieser Operation wird die Salpetersäure durch das Phlogiston des metallischen Kalchs flüchtig gemacht, und die entblößte Säure des Arseniks mit der Salpeter-Basi vereiniget, es bilden sich aber keine Krystalle, weil durch die Gewalt des Feuers das Alkali die Oberhand gewinnet, doch, bey einem gehörigen Verhältniß und einem schicklichen Grade der Wärme, können sie gleichfalls erhalten werden. Denn das Pflanzenalkali erfordert nur eine sehr geringe Menge Arsenikfäure, zur Bildung der Krystalle, so viel sich nemlich in dem Tiegel erhält, wenn nur das Feuer so gemäßiget wird, daß der Boden kaum roth wird; besser aber geschiehet es durch das Destilliren.

Die Residuen vom Destilliren, so mit gleichen Theilen vom prismatischen, kubischen oder brennenden Salpeter geschehen sind, geben sämmtlich arsenikalische Alkalien, die sich durch Auflösung im Wasser zu Krystalle bilden lassen. Man sagt zwar insgemein, allein fälschlich, daß sich diese durch andere Säuren

nicht

nicht zerlegen lassen. Es ist an sich klar, wenn durch einen Zusatz einer andern Säure, sich die alkalische Basis mit derselben vereiniget, so kann doch die abgeschiedene arsenikalische, die an sich allein auflösbar ist, kein Präcipitat verursachen, nicht einmal ein Gerinnen. Man hielt aber die Verbindung für feste, wenn die Klarheit der Solution nicht gestöhret wurde. Es war ein Irrthum, wenn die Chimici glaubten daß der weisse Arsenik in diese Salze trette, da doch nur gleichwohl seine Säure würklich zugegen. Damit man dieses um so gewisser erkenne, so löse man arsenikalisches Pflanzenalkali in Vitriolsäure auf, (das arsenikalische Neutersalz des Macquer) und hierauf schlage man durch den beßten Weingeist das Neutersalz nieder und wasche es aus, welches man leicht verrichten kann, denn das vitriolische Pflanzenalkali löset sich fast nichts, und das arsenikalische Pflanzenalkali sehr wenig in diesem Weingeist auf. Das auf diese Art von der freyen Säure abgeschiedene Salz wird leicht erkannt, und zeiget in gegenwärtigem Falle alle Eigenschaften eines vitriolischen Pflanzenalkali. Dieses ist also eine ungezweifelte Zerlegung des Arsenikalsalzes auf dem nassen Wege. (Man sehe die neue Upsaler Abhandlungen im zweyten Bande) Das Alkali kann hier nichts ausrichten, indem es sich nicht selber niederschlagen kann. Doch werde ich

noch

noch anderswo die Beschaffenheit dieser Salze erklären.

Das sogenannte Digestivsalz, das gemeine und das ammoniacalische werden durch den Arsenik nicht verändert. Vermutlich ist dieses der Grund, weil die Salzsäure schon vermöge ihrer Natur ein Phlogiston enthält.

C) Sublimirtes Quecksilber mit weissem Arsenik destillirt, steigt unverändert in die Höhe, das Verhältniß mag seyn, wie es will. Pott merkte schon längstens an, daß hier keine Arsenikalbutter entstehe, und sie kann auch nicht entstehen, indem der Arsenikkalch schwächer die Salzsäure, als der Quecksilberkalch anziehet. Man destillire eine Arsenikbutter, zu welcher Quecksilberkalch zugemischt worden, so wird sich zwar Anfangs, ehe sie völlig zerlegt werden konnte, etwas Butter sublimiren, bald darauf aber das sublimirte Quecksilber und endlich der weisse Arsenik.

D) Fixes Alkali schmelzet in dem Feuer mit weissem Arsenik zusammen, und verhält sich eben so, als wenn er mit Salpeter vereiniget wäre, doch gehet das Phlogiston langsamer davon. Wenn das kaustische Pflanzenalkali in einem Tiegel geschmolzen, so macht es ohngefähr doppelt so vielen weissen Arsenik fest, das mineralische aber fast dreymal so viel. Wird das flüchtige kaustische Alkali zwey- bis dreymal

von

von dem weissen Arsenik bis zur Trockene abgezogen, so verbindet es sich so genau mit demselben, daß nun diese Masse in dem Feuer schmelzbar wird.

Schwerspath- und Kalcherde, wenn sie durch das Rösten der Luftsäure entledigt worden, behalten ohngefähr im Schmelzen, in einem verschlossenen Gefässe, ein gleiches Gewicht vom Arsenik; Magnesie aber, reiner Thon und Kies fast nichts.

E) Schwefel verbindet sich leicht mit weissem Arsenik, reduciret und vererzet ihn, daher entstehet allezeit bey dieser Vereinigung ein starker Geruch nach Vitriolsäure, denn ein Theil Schwefel überläßt eine grosse Menge Phlogiston dem Arsenikkalch. Man vergleiche hiermit §. §. 8, 9 und 10.

Auch salzige Schwefelleber löset den weissen Arsenik auf, noch besser aber den Regulum.

Gleiche Theile von Schwefel, rohem Antimonium und weissem Arsenik machen in einem verschlossenen Gefäß durch das Zusammenschmelzen eine Masse, welche man Lapidem de tribus, auch Pyrmison oder arsenikalischen Magnet nennet, er ist roth und zuweilen durchsichtig.

§. 7.

§. 7.

Verhältniß des calzinirten Arseniks mit andern Materien auf dem nassen Weg.

A) Achtzig Theile destillirten Wassers lösen in einer Wärme von funfzehen Grad einen Theil weissen Arseniks auf, wenn aber das Wasser siedend ist, so sind funfzehen Theile hinreichend. Wenn der Arsenik einmal aufgelöset ist, so bleibt er nun leichter aufgelöset, als er sich zum erstenmale in dem Wasser auflöset, so daß diesemnach funfzehen Theile in einer mittlern Wärme einen lange aufgelöset erhalten. Eben so verhalten sich auch andere Solutionen. Die Solution färbt die Sonnenblumetinctur roth, Violensirup, gleich andern aufgelößten Metallen, macht sie grün; durch Neutersalze wird sie nicht verändert; allein durch die meisten metallische niedergeschlagen, und zwar so, daß sich die metallische Kalche mit dem Arsenik vereinigen und langsam niedersinken.

Nun entstehet die Frage, ob sich der Arsenik völlig, oder blos dessen Säure mit dem metallischen Kalche vereinige und ein Phlogiston dem Menstruo des andern Metalls darbiete? Es scheinet wenigstens eine solche Verwechslung der Bestandtheile nicht unwahrscheinlich zu seyn, wenn man nur auf diejenige Fälle siehet, wo ein salpetrichtes oder vitriolisches Me-

† Ueermann experiment. apud Zimmerman p. 245. ff.

struum zugegen ist, da aber, zum Beyspiele, Eisen in Salzsäure (welche nach dem Phlogisto des weissen Arseniks nicht strebt §. 4.) eben so, wie in Salpetersäure niedergeschlagen wird, so folgt, daß er sich völlig, zuweilen wenigstens, mit den metallischen Kalchen vereinige.

B) Siebenzig bis achtzig Theile Weingeist lösen im kochen einen Theil Arsenik auf.

C) Konzentrirte Vitriolsäure mit weissem Arsenik gekocht, löset von demselben einen Theil auf, der sich aber in dem Erkalten wiederum unter der Gestalt kristallischer Körner niederlegt. Dieser Vitriol löset sich in dem Wasser viel schwerer auf, als der weisse Arsenik. Er giebt in dem Feuer durch das Löthrohr bald einen weissen Dampf von sich, schmelzet aber zugleich in ein Korn zusammen, welches Anfangs zwar etwas aufwallet, nachher aber ruhig, obschon glühend, langsam verzehret wird. Der weisse Arsenik verflieget bald, denn er hält das Schmelzen nicht aus, viel weniger das Glühen.

Wird die zugemischte Säure bis zur Trockene abgedunstet, so wird durch diese wiederholte Operation der Arsenik immer mehr und mehr feste, indem dadurch das Phlogiston weggenommen wird, doch wird dadurch kaum ein reiner Arsenik erhalten.

Mit Salpetersäure verhält es sich eben so. Eine diluirte löset den Kalch auf, welcher wiederum

derum durch die Kristallisation unter der Gestalt eines wahren kristallischen Arseniks zum Vorschein kommt, würklich aber nichts anders denn ein wahres metallisches Mittelsalz ist, das sich in dem Wasser schwer auflöset, und sich auf dem Kohlfeuer eben so verhält, als von dem Arsenikvitriol angegeben wurde, doch geschiehet hier ein geschwinderes Verzehren.

Konzentrirte Salpetersäure benimmt dem Kalche noch weit würksamer sein Phlogiston, welches man, wenn sie gehörig wieder abgezogen wird, so weit bringen kann, daß die Arsenikfäu e allein zurückbleibt. Das sogenannte Arsenikgummi ist nichts anders, als ein mehr oder weniger unphlogistischer Arsenik, der aber doch allezeit ärmer, als der weisse Arsenik ist.

Die Salzsäure hat das Phlogiston als einen Bestandtheil in seiner Mischung, nud greift also den weissen Arsenik auf eine andere Art an; konzentrirte löset kochend einen dritten Theil ihres eigenen Gewichts auf, wovon aber in dem Erkalten ein grosser Theil wieder niedersinket, der nun aber mit Salzsäure gesättigt ist. Dieses Salz, welches man auch für ein krystallisches halten kann, ist viel flüchtiger, als die vorhergehende, und erträgt keineswegs die Glut, in einem verschlossenen Gefäße wird es leichtlich völlig sublimiret, es löset sich wenig in kochendem Wasser auf. (§. 9, D.)

Die Solution ist treflich gelb und kaum von der Arsenikbutter unterschieden, ausser nur durch den Grad der Konzentration. (§. 3. D.) Selbst die Natur des sauren Salzes verhindert, daß durch sie die Arsenikſäure nicht blos werde, welche doch leicht zum Vorschein kommt, wenn zu weissem Arsenik, der bis zur Sättigung in kochender Salzsäure aufgelöset worden, doppelt so viele Salpetersäure, in Rücksicht des Arseniks, eingetropft wird; hierauf dunste man das Liquidum bis zur Trokene ab, und eine Arsenikſäure wird zurückbleiben, welche man von der anhängenden fremden Säure befreyt, wenn man sie bis zur anfangenden Gluth in dem Feuer erhält. Hundert Theile weissen Arseniks geben auf diese Art ohngefähr achtzig einer trokenen Säure. Unter der Operation greift die Salpetersäure das Phlogiston des weissen Arseniks besser an, wenn dieser schon aufgelöset ist, als wenn er nur gepülvert worden. Daher läßt sich auch begreifen, warum der weisse Arsenik sich lieber, für allen andern Säuren, im Königswasser, und zwar in grösserer Menge, und ohne nachheriges Kristalliſiren, auflöse.

Phlogistisches Alkali, welches in Säuren aufgelöset die Metalle niederschlägt, läßt den Arsenik fast unberuhret, und zwar sowohl in der Vitriol- als auch Salpetersäure und Königswasser, und dieses zwar theils wegen der geringen Menge der aufgelößten Materie, theils

theils wegen der veränderten Gestalt; allein aus der Salzsäure geschiehet ein Niederschlag mit einer weissen Farbe. Hier muß man sich aber für einem Irrthum in acht nehmen, denn die Auflösung wird auch durch blosses Wasser niedergeschlagen, wenn die Salzsäure nicht in gehöriger Menge vorhanden. Ausserdem muß das freye Alkali, welches zuweilen in diesem Probir-Liquidum zugegen, mit einer Säure gesättigt seyn.

Salzsäure wird unter der Digestion mit der schwarzen Magnesie unphlogistisch, und lö-set sich in eine rothe Luft auf, welche in einem offenen Gefässe einer bestimmten Menge weissen Arseniks, der im Wasser aufgelöset ist, das Phlogiston raubt, so, daß nachher das Wasser eine blos gewordene Arsenikſäure und eine re-generirte Salzsäure enthält. Die erstere er-hält man besonders, so man bis zur Trockene abdunstet.

Die Kräfte der andern Säuren gegen den Arsenik sind noch nicht hinlänglich untersucht worden. Die Arsenik- und Flußspathsäure ma-chen eine Auflösung, und bilden kristallische Körner, und vermutlich auch das Sedatif-salz, obgleich der damit gesättigte Borax den im Wasser aufgelößten Arsenik nicht nieder-schlägt. Zuckersäure löset den weissen Arsenik gerne auf, und bildet prismatische Kristalle: eben das gilt auch von der Weinsteinsäure:

Eßig, ingleichen Ameisen- und Phosphorsäure greifen ihn gleichfalls an, und machen kristallische Körner, die sich in dem Wasser schwer auflösen; man hat bisher noch keine Verbindung entdecken können, die schmelzbar wäre.

Aus dem angeführten ist klar, daß die mit Säuren gemachte Arsenikalsolutionen in einigen Fällen von der gewöhnlichen Art abweichen, und dieses muß, wie ich im vorigen zeigte, dem Phlogisto, welches so locker anhängt, daß die Arsenikſäure entblösset werden kann, zugeschrieben werden.

D) Fixe Alkalien, die im Wasser aufgelöset sind, lösen den weissen Arsenik auf. Wenn sie, vermittelst der Wärme, mit demselben beladen worden, so entstehet eine dunkele zähe Masse, welche fest wird, übel riecht und Arsenikleber heisset. Arsenik wird zum Theil in Mineralsäuren niedergeschlagen, doch verlieret ein Theil unvermerkt das Phlogiston, und wird genauer vereiniget.

Es scheinet, daß die Solution, welche durch ein flüchtiges Alkali gemacht worden, die Zerlegung leichter bewürke, indem durch Säuren nichts ausgestossen wird.

E) Wenn eine helle Auflösung der salzigen Schwefelleber tropfenweis und ohne Umschütteln zur Solution des weissen Arseniks kommt, so schwimmt sie oben auf, macht auf der Oberfläche,

fläche eine graue Schichte, welche denn endlich das Liquidum insgesammt trübe macht.

F) Der im Wasser, mit Beyhülfe der Wärme aufgelößte weisse Arsenik greift einige Metalle an, fürnemlich Kupfer, Eisen und Zink; die beyde leztere Solutionen geben durch das Abdunsten Kristalle. Diese Verbindungen werden weder durch Säuren, noch Alkalien sichtbar verändert. Flüchtiges Alkali entdeckte nicht das Kupfer durch eine blaue Farbe, noch wurde bey dem Eisen, durch einen phlogistisch alkalischen Zusatz, kein blaues Sediment erzeuget. Die Ursache dieser Erscheinungen scheinet in dem Ueberfluß des Phlogiston zu liegen, denn Arsenikſäure löset alle Metalle auf; flüchtiges Alkali mit Kupfer vereiniget löset sich mit einer blauen Farbe auf, und mit Eisen macht es gewöhnlichermassen ein Berlinerblau. Das Phlogiston, welches die Säure zu einem weissen Arsenik koagulirt, macht in diesen Mischungen allein den wesentlichen Unterschied aus.

§. 8.

Vererztes Arsenik.

Schon in dem vorigen wurde bemerket, daß der reguliniſche und kalzinirte Arsenik sich mit Schwefel vereinige. (§. §. 3, 6.) Die Natur veranstaltet solche Vererzungen von freyem, gelbe nemlich, rothe, zuweilen durchsichtige

und kristallische. Die gelbe sind mehr blättrich, die rothe aber prismatisch.

Man trift öfters auf den Haufen des gerösteten Arsenikerzes fürtrefliche Kristalle an, theils vier, theils achtseitige. Hier ist also eine Verbindung auf dem trocknen Wege, welche derjenigen allerdings ähnlich ist, wornach sich auf dem nassen Wege das Küchen-Digestivsalz, und vielleicht alle andere bilden.

Ist in diesem Erze Eisen, so macht es eine weisse, glänzende und metallische Farbe. Hieher gehören die Erze, welche man insgemein weissen Schwefelkies oder Arsenikkies nennet. Arsenik macht mit dem Silber und Schwefel das rothe Silbererz, und mit Silber, Kupfer und Schwefel, das weisse oder graue Silbererz. In dem krystallischen Zinnerze und dem calzinirten Kobolt ist es vermutlich nur mechanisch eingemischt.

Auripigment ist specifisch schwer 5315. reguliniſches aber ohngefehr 3225.

Auripigment und Realgar werden bey gelindem Feuer völlig sublimiret, wenn sie nichts fremdartiges enthalten, doch lassen sie sich schmelzen, und das erstere wird in einem offenen Gefässe roth. Arsenikkies macht einen mehr oder weniger rothen Sublimat, nach der Menge des zugegenen Schwefels, doch bleibt der gröste Theil am Boden zurück.

§. 9.

§. 9.

Verhältniß des Arsenikerzes mit andern Materien auf dem trocknen Wege.

A) Von denjenigen Metallen, die sich gerne mit Schwefel und Arsenik vereinigen, kann eine gewisse Menge mit Auripigment und Risigall vereiniget werden. Von dem Stein, welchen man Pyrmison nennet, habe ich schon in dem vorigen geredet, (§. 6, E.) und von mehreren hieher gehörigen Erzen, (§. 8.) welche man auch durch die Kunst nachmachen kann. Silber, durch das Auripigment, vermittelst des Schmelzen vererzet, macht das rothe Silbererz. Die übrigen werden noch leichter gemacht.

B) Mit vererztem Arsenik wird der Salpeter alkalisch, denn er detoniret zum Theil mit dem Schwefel: zum Theil mit dem Arsenik, der vererzt fast allezeit völlig reguliniſch ist. Das losgewordene Alkali macht entweder mit der Schwefelsäure ein Salz, welches insgemein Polychrestsalz genennt wird, oder es vereiniget sich genau mit dem Arsenik (§. 6, D.)

C) Fixes Alkali in gehöriger Menge dem Auripigment oder Risigall zugesezt, und in Sublimir-Feuer gebracht, macht den Schwefel fix, läßt aber den größten Theil des Arseniks los, doch behält die hepatische Masse

etwas zurück, und wenn das Alkali die Oberhand hat, so steigt fast kein Arsenik auf.

D) Auripigment mit zwey oder dreymal so viel sublimirtem Quecksilber giebt in der Destillation zwey Liquida, die sich nicht mit einander vermischen lassen. Wird das Feuer vermehret, so steigt endlich ein Schwefel auf. In der Vorlage fällt die Arsenikbutter zu Boden, welche durchsichtig dunkelrostig, und in freyer Luft anfangs einen sichtbaren weissen Rauch häufig von sich giebt, die Luftsäure an sich ziehet, wodurch sie nach und nach niedergeschlagen wird. Die Entstehung dieser Butter ist im vorigen schon erkläret worden; (§. 3, D; 6, C.) Es ist merkwürdig, daß sie sich mit der Salzsäure so langsam verbindet, daß sie beyde, dem Anscheine nach, sich widerstreben, und diese Vereinigung findet auch nur bis zu einem gewissen Grade statt. Destillirtes Wasser, dieser Butter zugemischt, schlägt ein weisses Pulver nieder, und wenn dieses noch so sehr gewaschen worden, so behält es dennoch etwas Säure, indem es in der Destillation einen kleinen Theil Butter darreicht; dieses gilt auch von dem Algerotten-Pulver; der Rauch hat einen besondern durchdringenden, und gewissermassen der phlogistischen Vitriolsäure ähnlichen Geruch, und legt weisse Blumen an.

Der

Der oben aufschwimmende Liquor, welchen einige Schriftsteller mit einem Oele vergleichen, ist durchsichtig gelb, und sondert mit Wasser und Weingeist bald ein weisses Arsenikpulver ab; durch stärkere Säuren wird es nicht trübe; mit Alkalien brauset es auf und wird niedergeschlagen. Bringt man es in einen langhalsigen Kolben, welcher nicht zugedeckt wird, so entstehen allmählig um die Mündung weisse Blumen, welche locker sind, und zuweilen kristallförmig. Endlich entstehen durch das freye Abdunsten in dem Liquor an dem Boden durchsichtige Kristalle, welche sich äusserst schwer in siedendem Wasser auflösen, wenn sie aber aufgelöset sind, das Silber aus der Salpetersäure niederschlagen, und durch einen Zusatz von Alkali den Arsenik loslassen. Im Kalchwasser werden sie langsam von einem weissen Wölkgen umzogen. In dem Feuer krepitiren sie nicht, verlieren auch nicht ihre Durchsichtigkeit, sondern werden völlig sublimirt ohne den geringsten arsenikal Geruch, dieser aber kommt bald zum Vorschein, wenn ein glühendes Phlogiston sie berühret. Weder durch Kupfer, noch Alkali entdeckt man in dem Liquor Spuren vom Quecksilber. Wäre sublimirtes Quecksilber zugegen, so müßte es ohne Zweifel in dem Wasser zurückbleiben, nachdem es durch Arsenik niedergeschlagen worden. In Salzsäure aufgelößte Schwerspatherde zu diesem

Liquor zugemischt macht nicht das allergeringste Gerinnen, folglich enthält er keine Vitriolsäure.

Also folgt nun, daß dieser obenauf schwimmende Liquor nichts anders seye, als eine mehr diluirte Butter, welche wegen dem zugegenen Wasser weniger Arsenik aufnimmt. Die Butter enthält die allerstärkste Säure, die also mehr Arsenik enthält. Man erhält also mehr von dem ersten Liquidum, wenn die Mischung des sublimirten Quecksilbers und Arseniks über Nacht in einem Keller aufbewahret, oder auch mit Wasser befeuchtet wird, ehe man sie zur Destillation bringt. Da die Salzsäure nur eine bestimmte Menge der Butter auflösen kann, so folget, daß dasjenige, was nach der vollkommenen Sättigung übrig ist, der Beimischung widerstehet. Eine allzustark diluirte Salzsäure schlägt die Butter nieder, je stärker sie aber ist, desto mehr kann sie auch von derselben auflösen.

§. 10.

Verhältniß des Arsenikerzes mit andern Materien auf dem nassen Wege.

A) Wasser ist hier völlig unwürksam.

B) Die Säuren würken nach der Verschiedenheit der Umstände, fürnemlich die Salpeter-

tersäure und das Königswasser. Das erstere Menstruum, wenn es konzentrirt, zerstöret geschwind die rothe Farbe des Risigall, greift aber die gelbe des Auripigments nicht an, denn sie würket fürnemlich indem sie den Arsenik kaliniret, daher denn die rothe Farbe mit der gelben in dem Risigall muß verwechselt werden.

Königswasser löset den Arsenik durch lange Digestion auf, so, daß endlich der Schwefel an dem Boden allein zurückbleibt. Dadurch läßt sich das Verhältnüß des Schwefels gegen den Arsenik bestimmen. Doch muß man diese Operation mit Klugheit anordnen, damit nicht eines Theils etwas, so durch das Menstruum sollte weggeschaft werden, durch die Schwäche oder geringe Menge desselben unberühret bleibe; oder andern Theils verringert werde, was ungetrennt bleiben sollte. Die Farbe des Residui muß völlig grau seyn; denn so lange noch einige gelbe Theile eingemischt sind, so ist noch etwas Arsenik zurück. Durch eine allzu grosse Hitze oder Kochen, besonders wenn starke Salpetersäure gebraucht worden, wird zugleich mehr oder weniger Schwefel zerstöret. Denn die Salpetersäure benimmt der vitriolischen das Phlogiston, so, daß die leztere frey zum Vorschein kommt.

Ist in diesen Erzen Eisen zugegen, so wird es insgesammt, vermöge der Attraction, eher

als

als der Arsenik aufgelöset, wenn es anders nicht unter der Operation selbst, entweder durch die Wärme, oder den Zutritt der Luft, oder wohl gar durch die Beschaffenheit des Menstrui zu stark kalzinirt worden.

Rothes Silbererz wird durch Scheidewasser gut zerlegt, indem es das Silber und Arsenik auflöset, so, daß endlich der Schwefel allein am Boden zurückbleibt. Auf diese Art findet man in einem Centner durchsichtiger Kristallen, an Silber ohngefähr sechzig, an Arsenik sieben und zwanzig und an Schwefel dreyzehen Pfund. Eisen ist nicht beständig zugegen.

C) Kaustisches fixes Alkali mit Auripigment im Wasser gekocht macht eine stinkende hepatische Solution, welche von einigen simpathetische Dinte genennt wird.

Auripigment mit Wasser und doppelt so vielem lebendigem Kalche gekocht macht einen liquor, welcher Probirliquor des Weins heisset. Die Leber des Kalchs ist hier würkend. Werden diese Solutionen in Säure getropft, so schlagen sie Schwefel und Arsenik zugleich nieder.

D) Auch die Oele, mit Beyhülfe der Wärme, lösen sowohl das Auripigment, als Risigall auf.

§. 11.

§. 11.

Gebrauch des Arseniks.

Diesen Artikel werde ich nur ganz kurz berühren.

Es kann kaum bezweifelt werden, daß er in der Medicin einen treflichen Nutzen stiften könne, und schon lange Erfahrungen bestättigen diese Meinungen; b) allein die Dose und Zubereitung erfordern sehr grosse Sorgfalt. Aus dem vorigen ist bekannt, daß dieses heftige Gift gleich der stärksten corrosiven Säure, auch äusserlich, würke. (§. 5.) Da aber Phlogiston und Alkalien sehr würksam den Kräften der Säuren widerstehen, so kann man leicht von selbst abnehmen, wie der Arsenik zu besänftigen, und wie ihme zu widerstehen seye. c) Man siehet auch ein, warum Risigall weniger schädlich seye; warum der Regulus gelinder würket, als der weisse Arsenik, und dieser wiederum gelinder, denn die trockene Arsenikſäure; warum die Carlsbader Wasser, welche ein Mineral-Alkali enthalten, das nur mit einer Luftsäure verbunden ist, Krankheiten, so durch Arsenik verursacht worden, treflich heilen; d) warum Arsenik innerlich, ohne vorhergegangene Verbesserung, genommen, unter andern Zufällen auch konvulsivische Bewegungen verursache, und dieses sowohl in

dem

dem Magen, als übrigen Körper; andere Folgerungssätze vorjetzo zu geschweigen, welche aus der chimischen Zerlegung des Arseniks können entdeckt und auf die Medicin mit Nutzen anwendbar gemacht werden. Dieses nur will ich noch zufügen, daß unter allen Metallen der Arsenik am leichtesten sein brennbares Principium los lässet, (§. 2.) und man also nur wenig den besänftigenden Phlogistis trauen müsse, indem sich diese in den Eingeweiden auf mancherley Art wieder losmachen können. Daß durch eine blose Disposition zur Fäulniß ein heftiger Knoblauchsgeruch sich offenbare, sah man vor nicht langer Zeit in dem Upsaler Zergliederungssaale an einem Mann, der durch Arsenik umgekommen war.

Das

b) Man sehe Bernhardts chimische Versuche, und des Jacobi Abhandlung in den Mainzer Abhandlungen, in dem ersten Theile. Fehure empfiehlet den Arsenik als ein Specificum anticarcinomatosum.

c) Sage empfiehlet flüchtiges Alkali als ein herrliches Antidotum an. Er gab eine halbe Unze Arsenik, Regulus einer Katze, diese wurde dadurch eine Zeit lang sehr mager, nachher aber wiederum fett und gesund.

d) Professor Murray zu Upsal erzählte mir sehr schöne Fälle in Ansehung des Nutzens dieses Wassers gegen die schädliche Würkung des Arseniks.

Das Psilothrum turcicum enthält unter andern Materien Auripigment, allein seine Würkung, durch welche die Haare ausfallen, muß vermutlich eher dem zugegenen kaustischen Alkali zugeschrieben werden.

Die Naturkündiger pflegen durch die sympathetische Dinte, (§. 10, C.) eine ausnehmende Porosität der Körper zu beweisen, zugleich auch die sehr grosse Feinheit der Effluvien; denn eine mit dem Aceto Lithargirii gemachte Schrift ist an sich unsichtbar, wird aber in wenigen Minuten durch die Dünste des Liquors dunkel, man mag noch so viele andere Blätter zwischen gelegt haben.

Weine, die ihrer Natur oder dem Alter nach noch zu sauer sind, werden zuweilen durch Bley süß gemacht, ohngeachtet schon viele wegen dieser schlimmen Handlung sind bestraft worden. Es liegt viel dran, daß diese Verfälschung könne gehörig entdeckt werden. Man gebraucht zu dieser Absicht, insgemein den Liquor probatorius, (§. 10, C.) wird dieser in unverfälschten Wein eingetropft, so schlägt er nur ein gelbes Pulver nieder, in verfälschten ein dunkeles oder schwarzes. Das nemliche wird auch durch die salzige Schwefelleber erhalten. Allein auch dieses Mittel wußte der Betrug zu verlarven, wenn nicht die Chimie abermals zur Hülfe herbey geeilet wäre. Nem-

lich wenn etwas Kreide in dem Wein mit aufgelöset ist, so ist die salzige Schwefelleber betrüglich, denn der zugleich mit niederfallende weisse Kalch vermindert die schwarze Farbe: vieler Weinstein widerstehet dem Probirliquor, weil die Weinsteinsäure den Kalch ergreift, und ein schwer auflösbares weisses Salz ausmacht.

Zuweilen wird Arsenik in metallische Compositionen gethan, besonders zum Kupfer und Zinn, man sollte aber natürlicherweise dergleichen Gefäße nicht zum Küchengebrauch anwenden. Bleikörner pflegt man durch Auripigment zu verhärten.

In den Meuderischen Phosphor kommt reguliniſcher Arsenik. Die Kraft des Kalches im Verglasen war schon Geber bekannt, und wird auch öfters in Glasfabriken, entweder zur Beförderung des Flusses, oder zur Erlangung einer gewissen Opacität, oder endlich zum Wegbringen des Phlogisti angewendet. Neri beschreibt die Art, wie der Bergkrystall durch eine Mischung von Auripigment, weissen Arsenik, rohem Antimonium und Salmiaksalz in einem Tiegel durch die Würkung des Feuers gefärbt werden; ich habe diese Methode nachgemacht, und sie wahr befunden, sie waren mit rothen, gelben und opal Flecken bezeichnet, zugleich voller Rize, denn diese lassen sich äusserst schwer vermeiden.

Die

Die Künstler glauben, daß er auch in der Färberey von Nutzen seye. Die Mahler bedienen sich desselben öfters mit Oel, sowohl Auripigment, als Risigall, und es ist wahrscheinlich, daß Holz, welches mit einer Farbe, worin weisser Arsenik eingemischt ist, angestrichen, von Würmern nicht zernagt werde. Eine schöne grüne Farbe läßt sich aus dem Kupfervitriol niederschlagen durch Hülfe des weissen Arseniks, welcher im Wasser mit Pflanzenalkali aufgelöset ist. Diese Farbe, sowohl mit Wasser, als mit Oel, ist viele Jahre lang dauerhaft. (Man sehe die Stockholmer Abhandlungen von dem Jahre 1778.) Man sollte aber das Spielwerk der Kinder weder mit dieser, noch einer andern Arsenikalfarbe bestreichen, indem sie öfters mit der Zunge daran lecken.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Eingang, Seite 314.

§. 2. Reguliniſcher Arſenik, S. 320.

§. 3. Verhältnüß desſelben mit andern Materien auf dem trockenen Wege, S. 323.

§. 4. Verhältnüß deſſelben auf dem naſſen Wege, S. 326.

§. 5. Calzinirter Arſenik, S. 328.

§. 6. Verhältnüß deſſelben mit andern Materien auf dem trocknen Wege, S. 332.

§. 7. Verhältnüß deſſelben auf dem naſſen Wege, S. 337.

§. 8. Arſenikerz, S. 343.

§. 9. Deſſelben Verhältnüß mit andern Materien auf dem troknen Wege. S. 345.

§. 10. Deſſelben Verhältnüß auf dem naſſen Wege, S. 348.

§. 11. Gebrauch des Arſeniks, S. 153.

XXII.

Von den Zinkerzen

Bey jeder Erfahrung sollte man nach der Ergründung der Ursachen und daraus folgende sichere Schlüsse, nach beweisenden, nicht aber eigennützigen Versuchen trachten Denn unumstößliche Lehrsätze verbreiten ihren Nutzen auf eine Wissenschaft in ihrem völligen Umfang und der davon abstammende Nutzen ist allgemein.

Bac von Verulam.

§. 1.

Eingang.

Das Halbmetall, so man Zink nennt, war ehedem, nicht einmal dem Namen nach, bey Griechen, Arabern und Römern bekannt. Dessen heut zu Tage gewöhnliche Benennung kommt zuerst bey Theophrast Paracels vor, a) (hin und wieder in seinen Werken) der Ursprung des Worts aber ist noch nicht entdeckt worden. Es wird von G. Agri-

a) in operibus passim — —

cola (de re metallica) Contrefeyn, und von R. Boyle (Ponderab Flammæ) Speltrum, von andern Speauter oder indianisches Zinn genannt. (tæda trifida chymica) Albert Grot oder der Grosse machte zuerst eine deutliche Erzälung von demselben. Er nennt es goldenen Marcasit, führt an, daß es die Metalle färbe, und angezündet brenne. Allein der Zink ist weiß, und kann also nicht goldener Marcasit heissen. Wahrscheinlich wäre es, daß die Benennung den Ursprung nehme von der Goldfarbe, womit er das Kupfer färbt, wenn nicht Albertus mit deutlichen Worten gesagt hätte, daß Kupfer, mit Goldmarcasit vereiniget, weiß werde, vielleicht hat er dieses andern nachgesagt oder nachgeschrieben. Es ist auch möglich, daß man ehedem geglaubt hat, der Zink enthalte etwas Gold. J. Matthes, in dem Jahre 1562, spricht von einem weissen und rothen Zink; allein die gelbe und rothe Farbe hat nur der vererzte. Js. Holland, Bas. Valentin, Aldrovand, Cäsius, Cäsalpin, Fallop und Schröder beobachten in Ansehung des Zinks ein tiefes Stillschweigen. (Pott vom Zink) Z

Die Ostindianer hatten lange Zeit den Zink aus seinem Erze rein herausgebracht, wenigstens wurde es so in dem vergangenen Jahrhundert nach Europa gebracht. Jung spricht in dem Jahre 1647 von einem indianischen Zink. Dergleichen wird auch noch zu-

e) Lectius a Bolstadt vocandus, qui obiit 1780. in libro Mineralium pag. 9.) de Zinco — k) de mineralib.

geführet unter dem Namen Tuttanego, welches man von einer Mischung gleiches Namens wohl unterscheiden muß. Von Löhneis, in seinem Bericht von Bergwerken, im Jahre 1617, sagt, daß schon seit langer Zeit zu Goßlar wäre Zink ausgeschmolzen worden. Man wußte schon lange durch einen Kupferzusatz aus dem Zinkerz Meßing zu verfertigen; wenn aber diese Kunst entdeckt worden, ist unbekannt. Plinius spricht vom Meßing, auch von drey Arten korinthischer Gefässe, unter welchen eine goldgelbe Farbe hatte. k) Schon in dem Jahre 1550 wendete zu dieser Absicht Erasmus Ebner, ein Nürnberger, den Goslarer Berg-Gallmey an.

Henkel zeigte zwar in dem Jahre 1721 an, daß man aus dem Gallmeistein vermittelst eines Phlogisti Zink erhalten könne; allein die Art, wie es geschiehet, verschwieg er. l) Von Schwab brachte ihn durch die Destillation aus dem Erze, und verrichtete in dem Jahre 1742, zu Westerwick in Dalecarlien diese Operation selbst. (Man sehe sein Elogium nach.) m) Er wollte auch zu dieser Absicht eine Werkstätte erbauen lassen; allein verschiedene Gründe hinderten ihn daran; daher kam es, daß Marggraf, unwissend was in Schweden hierinn schon geleistet worden, seine von ihme selbst entdeckte Methode in dem Jahre 1746 kund n) machte.

machte. Dieses findet man in den Berliner Abhandlungen aufgezeichnet.

Wie der Zink in China ausgeschmolzen werde, ist nicht bekannt. Schon vor vielen Jahren reißte dieserwegen ein gewisser Engländer dahin, kam auch glücklich wieder zurück, rühmte, daß er die dortige Methode wohl erlernet, verbarg sie aber. Nachher hörte man, es seye zu Bristol eine Werkstätte errichtet worden, in welcher der Zink durch eine niedersteigende Destillation gewonnen würde. Ich habe schon im vorigen berühret, daß der Zink ehedem in Schweden glücklich durch eine aufsteigende Destillation seye gewonnen worden, welches nachgehends in grösserer Menge von Cronstedt und Rinman nachgethan worden.

Die Hindernüß, welche von der Flüchtigkeit und Brennbarkeit dieses Metalls entstehet, hat lange verursacht, daß man die damit versehene Erze nicht erkennen konnte, dieses ist auch kein Wunder, indem man bis auf unsere Zeiten dasjenige, so mit einer metallischen Gestalt versehen ist, für eine Zusammensetzung von zwey Metallen gehalten. Albertus Magnus glaubte, es seye Eisen zugegen, Paracelsus meinte, es seye ein unächtes Kupfer, Lemery hielte es für eine Art Wismuth, Glauber und viele Alchimisten für einen blossen unreifen Goldschwefel, Homberg für eine Mischung von Zinn und Eisen, Kunkel für koagulirtes

Quekſilber, Schlüter für Zinn welches durch Schwefel ſpröde geworden; andere Meinungen für jetzo zu übergehen.

Dasjenige Erz nennt man Blende, welches dem wahren Bleyglanz ähnlich iſt, vermutlich haben ihm die Bergleute dieſen Namen gegeben, weil es dieſem in der Textur und Glanz ähnlich iſt, allein unfruchtbar, in Rückſicht nemlich des Silbers. Brandt entdeckte in dem Jahre 1735 in demſelben den Zink, (ſiehe die Upſaler Abhandlungen,) und noch etwas ſpater gewann Schwab aus der Bovallenſer Blende, die einen metalliſchen Glanz hat, ebenfalls den Zink. In dem Jahre 1744 hielte es der berühmte von Funk den Flammen und den Blumen nach vor das nemliche, wie man ſolches in den Stockholmer Abhandlungen nachſehen kann, und in dem Jahre 46 ſezte es Marggraf völlig auſſer allem Zweifel.

Zink kann ſich mit dem Schwefel allein nicht vereinigen, in der Blende aber findet man dieſe Vereinigung gegenwärtig, und zwar geſchiehet dieſes, wie Cronſtedt erinnert, vermittelſt des Eiſens, Sage aber meinet, der Kalch mache hier eine irrdiſche Leber. (Man ſehe die Pariſer Abhandlungen von dem Jahre 1771.)

Der Herzog Julius ließ in dem Jahre 1570 bey dem Rammelsberg ein gewiſſes Salz verfertigen, welches er Erzalaun nennte, und jetzo unter dem Namen Gallizenſtein bekannt

ist.

ist. Seine wahre Bestandtheile waren bis auf das Jahr 1735 unbekannt, nachher aber machte Brandt zwey Betrachtungen bekannt, die dessen Natur entdeckten. Er nahm nemlich wahr, daß dieses Salz, nach geschehener Kalzination und einer Behandlung mit Kohlenpulver und Kupfer, Messing mache; ferner daß der Zink in Vitriolsäure aufgelöset, das nemliche Salz, als der Gallizenstein ist, bilde. In dem nemlichen Jahre zeigte Hellot der Pariser Akademie an, daß er daß leztere Experiment selbst wiederholet habe, und bewiese, daß der weisse Vitriol aus Zink und Vitriolsäure bestehe.

Sage untersuchte noch kürzlich mehrere Gallmeisteine, und behauptet, der Zink seye in ihnen mit Salzsäure vererzet. Er giebt auch vor, daß in der Glaser Magnesie Zink vorhanden seye. (Man sehe die Pariser Abhandlungen von dem Jahre 1770) Und Bayen will ihn in dem Stahlerze gefunden haben. (In der Dissertation von dem Stahlerze) Allein beide hielten das Magnesium für Zink.

§. 2.

Die Natur stellt den Zink unter mancherley Gestalt vor.

Es läßt sich noch nicht mit Gewißheit sagen, ob der Zink, unter einer metallischen Ge-

Gestalt, irgendwo natürlich zum Vorschein komme, wenn man nicht die graue, biegsame, metallische Fasern, welche mit einer gelben Ocher umgeben sind, und in dem Feuer brennen, und die von Bamare in der Nähe von Limburg und dem Rammelsberg entdeckt hat, vor ein natürliches Product ansehen will. (Man sehe dessen Abhandlung von dem Stahlerze) Will man sich einen deutlichen Begrif von ihrem Ursprung machen, so muß man sie in ihrer Mutter betrachten und ihrer Beschaffenheit sorgfältig nachspähen. Inzwischen so will ich doch kürzlich anführen, wie sich der vollkommene Zink in dem Feuer verhält. Allein ist dieses Halbmetall kaum schmelzbar durch das Löthrohr, indem sich die Oberfläche bald mit einer Kalchrinde überziehet, wird aber die innere Masse geschmolzen und durch das Feuer bearbeitet, so verursacht sie zu verschiedenenmalen eine schöne grün-blaue Flamme und macht einen weissen Kalch.

Ein kleines Stück Zink löset sich in einem geschmolzenen Korn mikrokosmischen Salzes, mit Aufschäumen auf, stößt eine vielfache Flamme mit Geräusch von sich, wie ein Feuerwerk, durch allzustarke Hitze zerplatzet es und speyet glühende Theilgen von sich.

Borax greift ebenfalls den Zink mit Aufschäumen an, und der geschmolzene Regulus färbt anfangs die Flamme, oder stößt durch ein

un-

unterbrochenes Blasen eine Flamme von sich, nachher aber werden diese Erscheinungen mühsam wieder erreget; denn der Regulus nimmt beständig mehr ab, und die Borax-Masse dehnet sich auf der Kohle ohne alles Knallen aus.

Mineralalkali greift ihn in einem silbernen Löffel mit Aufbrausen an, allein ohne die Flamme zu färben und ohne Knallen. Der Chinesische Zink gab bey der Untersuchung aus einem Centner kaum ein halbes Pfund Bley, der Goslarer enthält etwas mehr; beide aber gaben nicht das allergeringste von Eisen.

Die Zinkerze sind zwar der Art und Beschaffenheit nach sehr unterschieden, doch können sie ihrer Natur gemäß, so lange das natürliche noch ungewiß ist, füglich nur in zwey Klassen getheilet werden; denn einige enthalten ein einfaches unphlogistisches Halbmetall, andere ein vererztes, und zwar entweder durch eine Säure, oder durch Schwefel mit Hülfe des Eisens.

Calzinirter Zink.

A) Reiner calzinirter Zink, in der Form unterschiedener Theile, ist etwas seltenes. Hieher gehöret der Chinesische, welchen Grill mitgebracht, und von Engeström in den Stock-

holmer Abhandlungen des Jahres 1775 beschrieben hat.

Ich will hier kürzlich das Verhältnüß der künstlich verfertigten Zinkblumen in dem Lothrohr anführen, damit nachher die natürliche desto leichter damit verglichen werden können.

Die blose Zinkblumen bekommen in dem Kohlfeuer einen Phosphorglanz, der aber, wenn die Flamme aufhöret, verschwindet. Ausser dem bleiben sie feste und spröde.

In mikrokosmischem Salze lösen sie sich leicht ohne Aufschäumen auf. Das Korn bleibt auch nach dem Erkalten helle, wenn es nicht doppelt so viel erhalten; war es aber noch drüber, so bekommt es eine Milchfarbe. Je mehr es gesättigt ist, desto weniger hängt es der Kohle an.

Mit Borax verhalten sie sich eben so, werden aber etwas langsamer aufgelöset, und je mehr das Korn beschweret worden, desto mehr breitet es sich auf der Kohle aus.

Mit Mineralalkali leiden sie in einem silbernen Löpfel keine merkliche Veränderung.

B) Der calzinirte Zink, welcher mit irrdischen und rostigen Theilen manchfaltig vermischt ist, und insgemein Gallmeistein genennet wird, wird zur Verfertigung des Messings gebraucht. Er hat eine braune, gelbe oder weisse Farbe, und ist gemeiniglich verhärtet, doch ist die Härte nicht beständig die nemliche bey jedem, und

nicht

nicht vermögend mit dem Stahle Feuer zu geben.

Dieses Erz zeigt in dem Löthrohr das nemliche Verhältnüß, als wie die vorige Abänderungen, ausser dasjenige, so am Eisen reichhaltiger ist; denn wenn dieses fein gepulvert worden, so erhält es nach dem Glühen eine mehr dunklere Farbe und giebt dem Magnet nach. Mikrokosmisches Salz bekommt die Farbe eines dunkelen Glases, und der Borax eine grün-gelbe, beide aber werden opac, wenn der Zusatz zu stark gewesen. Mineralalkali wird schwarz. Rinman beobachtete, daß der weisse Gallmeistein von Aacheu, nach eilftägiger Kalzination in einem Ofen, worinn Stahl verfertigt wird, dem Magnet, gleich einer Eisenfeile, anhienge.

Zinkerz.

Im natürlichen Zustande hat der Zink eine fremde Gestalt, theils durch die Verbindung mit einer natürlichen Säure, theils durch den beigemischten Schwefel. Von Säuren, welche den Zink vererzen, sind mir keine andere bekannt, als die Luft- und Vitriolsäure.

A) Luftsaurer Zink, welcher so hart, daß er zuweilen mit einem Stahle Funken giebt, sie-

siehet auf dem Bruch quarzartig aus, und hat gemeiniglich eine buckliche, ästige oder blätrichte Oberfläche. Man nennt es insgemein Zinkglas; denn von Schwab bemerkte, daß bey der Destillation des Zinks, aus einem kleinen Ritze, welchen der Apparat bekam, sich zugleich eine Materie bildete, welche mit der beschriebenen Gestalt übereinkam.

Diejenige Art, so aus Engelland gebracht wird, bleibt in dem Feuer des Löthrohrs ungeschmolzen, zerfällt aber, löset sich gleichsam in Blumen auf und bekommt eine verdünnte Farbe. Der Geruch verräth keine Spuren von Schwefel. Weder vor, noch nach der Calzination wird sie vom Magnet angezogen. Sie wird leicht vom mikrokosmischen Salze, auch vom Borax, obgleich etwas später, aufgelöset; von Mineralalkali kaum etwas merkliches. Also ist hier das nemliche Verhältnüß als bey den Zinkblumen.

Künstlicher verglaßter Zink verhält sich fast eben so als der natürliche, doch zerfällt er nicht, und löset sich nur langsamer und sparsamer in den gewöhnlichen Salzen auf.

B) Hieher gehöret auch derjenige, welcher vermittelst der natürlichen Vitriolsäure im Wasser aufgelöset ist. Die Mineralogen zählen ihn zwar mit Recht zu den metallischen Salzen, doch darf er hier nicht übergangen werden,

den, da ich von allen zinkhaltigen Erzen spreche.

Reiner Zinkvitriol schäumet in der Flamme unter dem Schmelzen sehr auf, und hinterläßt endlich eine spröde Masse, welche nicht, wie die Blumen, phosphoreſcirt.

Dieser kalzinirte Vitriol löset sich leicht in mikrokosmischem Salze auf mit Aufbrausen. Ist dessen zu viel, so wird das Korn undurchsichtig. Mit Borax ist das Verhältnüß das nemliche. Mit Mineralalkali vereiniget er sich unter heftigem Aufbrausen, nachher aber ist die Auflösung nur sparsam.

Natürlicher Zinkvitriol kommt sehr selten rein vor, sondern ist entweder mit Kupfer oder Eisen, oder mit beiden vermengt, daher sind auch die Erscheinungen selbst verschieden, so wohl wegen der Menge, als auch Beschaffenheit selbst, dieser fremden eingemischten Theile.

C) Zink mit Schwefel vererzt hat mancherley Farben. Nemlich schwarz, braunroth, gelb, grünlich, und endlich metallisch glänzend, welchen leztern Kronstedt besonders ein Zinkerz nennet. Blende hat eine blättriche Gestalt, und ist demjenigen Bleyglanz nicht unähnlich, welcher einen Wiederschein von sich giebt, wenn man ihn seitwärts betrachtet. Zuweilen ist er halb durchsichtig, selten achtseitig. Oft kommt er mit Silber, Bley, Kupfer,

Ar-

Arsenik und andern Metallen vermengt zum Vorschein.

Sein Verhältniß ist, nach den verschiedenen mit ihm verbundenen fremden Theilen, verschieden. Ich werde drey Schwedische Arten beschreiben, nemlich die schwarze Dannemorer, die rothe Stahlberger und die metallisch glänzende Bovaller.

Die erste giebt mit dem Stahl keine Funken, macht ein braunrothes Pulver, verpuft im Erwärmen, giebt einen Schwefelrauch von sich und legt auf Kohlen theils weisse (Zink) theils gelbe (Bley) Blumen nieder. Weder roh, noch geröstet folgt sie dem Magnet. Im reverberir Feuer macht sie die Flamme öfters zinkfarbig.

Die zweyte Art ist als Pulver wenig geändert. Der Stahl macht mit ihr, wegen der Quarzmutter, Funken. Sie verpuft nicht, raucht nicht und erzeuget nur wenige Blumen. Doch färbt sie zuweilen die Flamme.

Die dritte Art giebt ein dunkelgraues Pulver, decrepitirt nicht, schwitzet in der Spitze der Flamme Tropfen aus, und bildet Blumen.

Mikrokosmisches Salz löset die erste Art auf, und bekommt anfänglich eine undurchsichtige weisse Farbe, bey einem gleichen Zusatz aber eine schwarze. Die zweyte Art wird niemals völlig aufgelöset, denn das Quarzige der Mutter bleibt zurück: Dieses beschwerte Korn

ist milchweiß. Die dritte Art löset sich mit wenigem Aufbrausen auf, und das Korn wird dunkel, etwas blau durch das Kupfer; bey länger fortgesetztem Schmelzen aber verschwindet die Farbe. Durch einen zu grossen Zusatz wird sie undurchsichtig.

Von diesen drey Arten ist noch anzumerken, daß unter dem Schmelzen solche Flammen sichtbar sind, wie sie, der vorhergehenden Beschreibung zu Folge, aus dem metallischen Zink entstehen, doch sind sie hier seltener und geringer.

Etwas weniges Borax mit der ersten Art macht eine grüngelbe Farbe, etwas mehreres eine schwarze, und zwar ohne Aufbrausen. Die zweyte Art löset sich auch mit Borax auf, und macht mit ihm ein grüngelbes Glas. Die dritte Art giebt hier ein gelbes Glas. Ist der Zusatz zu stark, so wird es undurchsichtig.

Sodealkali greift die erste Art mit einem heftigen Aufwallen an, und bringt Bleykörner zum Vorschein, ob man gleich, auf keine Weise, durch das Gesicht, nichts von eingemischtem Bleyglanz entdecken kann. Die zweyte Art löset sich auch mit Aufbrausen auf, und wird zu einer Leber; eben so auch die dritte Art, allein beide sondern kein Metall ab.

§. 3.

Entwickelung des kalzinirten Zinks.

Zu dieser Untersuchung bediente ich mich der weißgelben Art des Gallmeisteins, welchen man in den Werkstätten, wo Meßing verfertigt wird, den Ungarischen Gallmeistein nennet.

A) Hundert Pfunde dieses Gallmeisteins mit hundert und fünf und sechzig einer konzentrirten Vitriolsäure, erzeugten eine solche Wärme, daß das Quecksilber des Thermometers von dem + 15 bis zu dem 65 in wenig Minuten aufstieg, bald darauf ein weisser Rauch zum Vorschein kam, welcher aber erst durch herangebrachtes Feuer durch die Röhre des Helms konnte ausgetrieben werden. Da dieser Rauch in destillirtem Wasser aufgefangen wurde, so machte er die nemliche Erscheinungen, wie in dem folgenden Paragraph erzählet wird, und war also von vitriolischer Natur. (§. 4, D.)

B) Ein Centner dieses Erzes verlohr in starkem calziniren nichts vom Gewicht, und wenn es also etwas Luftsäure enthält, so ist ihre Menge doch so gering, daß es im Gewichte nicht merklich, denn der unmerkliche Mangel rührt von der Feuchte her. Dieses wird auch durch die Auflösung in Säuren bestättiget, denn unter dieser Operation nimmt man kein Aufbrausen wahr.

C) Zu einem Centner dieses Erzes goß ich doppelt so viele Salpetersäure zu, und nachdem es bis zur Trockene abgedunstet worden, so wurde der Zusatz und das Abdunsten noch zweymal wiederholet. Dadurch blieb nachher das kalzinirte Eisen allein zurück. Die Dämpfe waren bey der Operation wenig roth.

Nachdem brachte ich diese Masse wiederum in Salpetersäure, durch Beyhülfe des Feuers lößte sich allein der zugegene Schwefel auf, und durch einen phlogistisch-alkalischen Zusatz schlug sich ein weisses Sediment nieder, welches gewaschen und getrocknet ohngefähr 359 Pfund betrug. Das unaufgelößte Residuum, ausgelaugt und getrocknet wog 16 Pfunde. Zu diesem wurde dreymal so viele konzentrirte Vitriolsäure gegossen, und in dem Sandbade bis zur Trockene abgedunstet. Nachher wurde mit destillirtem Wasser eine Solution ausgezogen, welche durch phlogistisches Alkali ohngefehr zwölf Pfund Berlinerblau gab. Das übrige Liquidum gab nachher durch die Kristallisation einen wahren Alaun, aber nur etwas weniges.

Endlich blieben noch zwölf Pfunde vorhanden, welche den Säuren Widerstand geleistet hatten, und diese waren kiesartig.

D) Wenn man nun alles dieses zusammenhält, so findet man, daß in dem Gallmeistein enthalten seyen vier und achtzig Pfunde kalzinirten

ten Zinks, drey calzinirten Eisen, ein Pfund reiner Thon und zwolf Pfund Kies.

E) Diese Entwickelung verrichtete ich auch auf eine andere Art. Zuerst wurde es mit Vitriolsäure abgezogen, nachher mit Wasser ausgelaugt, und endlich mit flüchtigem kaustischem Alkali niedergeschlagen und aufgelöset. Das Residuum, welches der Vitriolsäure widerstehet, war Kies; dasjenige, so dem flüchtigen Alkali nicht gehorchet, enthielte Eisenkalch mit reinem Thon, und was in Vitriolsäure aufgelöset war, konnte durch phlogistisches Alkali geschieden werden.

F) Zum Beschluß muß ich hier noch einiges von dem künstlich verfertigten Zinkkalch beyfügen, welcher gemeiniglich Zinkblumen genennet wird. Dieser löset sich leicht in Säuren völlig auf, gemeiniglich aber ohne alle Bewegung, zuweilen auch mit heftigem Aufbrausen. Die von dem von Schwab in dem Jahre 1742 verfertigte Blumen lösen sich noch gegenwärtig, nach so vielen Jahren, ruhig auf, andere aber von dem Jahre 1758 schäumen in Säuren gleich einer Kreide auf, so, daß man anfangs glauben sollte, es seye Kreide zugemischt, allein bey der Untersuchung fand es sich, daß nichts Fremdartiges zugegen seye. Das hervorkommende elastische Fluidum zeigt, beim untersuchen, alle Eigenschaften einer Luftsäure. Ohne Zweifel kommt dieser Unterschied von der

Menge Luftsäure her, welche die zu kalzinirende Masse umgiebt, und beweiset, daß die Dephlogistication auch ohne Aufnahme der gedachten Säure geschehen könne.

Die sehr weisse Blumen werden mit unphlogistischer Salzsäure, in einem verschlossenen Gefässe, nach einigen Tagen beynahe schwarz, doch lösen sie sich nicht auf, wie der weisse Arsenik. (Man sehe die Abhandlung vom Arsenik § 7. C.)

§. 4.

Entwickelung des luftsauren Zinks.

Zu dieser Untersuchung gebrauchte ich diejenige Art von Holy Well in Engelland, so ich im vorigen durch das Löthrohr geprüft hatte. (§. 2.)

A) Ein Centner davon fein gepülvert verlohr in der Kalzination vier und dreyßig Pfund, doch wurde man nicht das geringste von einem Schwefelgeruch gewahr.

B) Da die Auflösung in Salzsäure mit Aufbrausen und ohne Schwefelgeruch geschiehet, so wurde die Operation, damit man nemlich diese flüchtige Luft erkennen möchte, mit einem pnevmatischen Apparat verrichtet. Ein Centner gab auf diese Weise nur zehen Kubikzoll elastisches Fluidum, das Wasser aber, durch welches es gegangen war, betrug dreyßig Zoll, und war mit Luftsäure fast gesättigt. Dieses wurde nun in Quecksilber aufge-

gefangen, und betrug ohngefähr acht und zwanzig Kubiczoll, welche in destillirtem Wasser völlig verschlungen wurden und ihme alle Eigenschaften einer Luftsäure ertheilten. Allein acht und zwanzig Cubiczoll Luftsäure machen, bey einer mittlern Temperatur, ohngefähr eben so viele Probirpfunde aus, vier und dreißig aber gehen durch die Kalzination verlohren, bleiben also sechse übrig, welche vermutlich Wasser waren; denn aus der Nummer D folget, daß keine Salzsäure zugegen seye.

C) Dieser Versuch wurde wiederholet, nur statt der Salzsäure wurde vitriolische genommen, und eine gleiche Menge Luftsäure wurde erhalten.

D) Um zu erfahren, ob einige Spuren einer Salzsäure in diesem Erze vorhanden wären, so wurden hundert Theile dieses gepulverten Erzes zu hundert und fünf und sechzig konzentrirter Vitriolsäure gemischt, und in einen kleinen Kolben, der mit einem Helme versehen war, gebracht, die Mündung der Röhre aber unterhalb destillirten Wassers gesteckt. Man spürte keinen Rauch oder Geruch. Der Kolben wurde also in das Sandbad gebracht, und Feuer angelegt, worauf die Mischung einen weissen Damf von sich gab, welcher in das Wasser drang, und hier die Säure, wenn einige zugegen war, niederlegte; das mit diesem Rauche geschwängerte Wasser färbte das

niit Sonnenblumen angestrichene Papier wirklich roth. Zu einem Theile derselben wurden einige Tropfen salpetersaurer Silbersolution gemischt, worauf sich Wölkgen zeigten, die aber durch eine grössere Menge destillirten Wassers wieder verschwanden. Da aber vitriolisches Silber sich leichter als salziges auflöset, so entstund ein Verdacht wegen der Vitriolsäure, welcher durch das Eintropfen des salpetersauren kalt bereiteten Quecksilbers weiter bestättiget wurde; denn die dadurch entstehende weisse Striemen wurden, durch beygegossenes Wasser, unter der Gestalt eines gelblichen Pulvers niedergeschlagen. Endlich wurde die Auflösung einer salzigen Schwerspatherde zu einem andern Theile gemischt, und erzeugte bald einen Schwerspath, eine Anzeige von der Vitriolsäure. Ist also Salzsäure in einigen glasförmigen Zinkerzen vorhanden, so ist dieses nur zufällig, und keineswegs ein nöthiges Stück zu ihrer Gestalt.

E) Vitriolsäure löst ihn beynahe völlig auf, und läßt kaum ein hunderttheil unaufgelöset, und wenn das Abdunsten bis zur Trockene fortgesezt wird, damit das überflüßige abgetrieben werde, nebst einem Zusatz von Wasser, so giebt es durch das Kristallisiren 326 Pfunde weissen Vitriol.

F) Wird zu der Solution dieses Vitriols ein phlogistisches Alkali zugetropft, so senkt sich

eine

eine weisse, lockere, und mit einigen Theilen des Berlinerblau versehene Materie nieder, welche von der Gegenwart eines kleinen Theils Eisen zeuget. Es ist merkwürdig, daß diese blaue Theile nach und nach dunkelroth werden, entweder wenn sie in dem Liquidum einige Tage bleiben, oder wenn sie durch Löschpapier abgesondert, gewaschen und getrocknet werden.

G) Ein Centner glasförmiger Zink wurde, nach gewöhnlicher Art, mit Kohlenpulver und anderthalb Centner Kupfer behandelt, und vermehrte das Kupfer nur um funfzehen Pfunde. Doch gehet allezeit bey dieser Operation ein grosser Theil Zink durch das Abbrennen verlohren.

H) Zufolge aller dieser Versuche ist in einem Centner dieses Englischen Erzes acht und zwanzig Pfund Luftsäure, (B, C.) sechs Pfund Wasser, (B) und fünf und sechzig Pfund kalzinirten Zink, mit einem sehr geringen Theil Ocher, kaum über ein Pfund, (E, F.) enthalten.

I) Der Vergleichung wegen, muß ich hier noch zufügen, daß das künstliche Zinkglas, welches bey dem Destilliren dieses Halbmetalls entstehet, sich ohne Aufbrausen in Säuren auflöset, daher es auch mehr Zink enthält, und sich durch den im vorigen beschriebenen Unterschied auszeichnet. (§. 2, B.)

§. 5.

Entwickelung des Zinkvitriols.

Gegenwärtig noch hat man den Zink unter einer salzigen Gestalt selten gefunden, sondern gewöhnlich mit Vitriolsäure verbunden, kaum jemals rein, wohl aber mit Kupfer- oder Eisenvitriol, oder beiden zugleich vermischt. Ich werde aber hier eine Betrachtung über den reinen anstellen, damit man bey vorkommender Gelegenheit den Unterschied gehörig beurtheilen kann.

A) Zinkvitriol giebt durchsichtige Krystalle, die wie helles Wasser aller Farbe beraubt sind. Im vollkommenen Zustande haben sie vierseitige Prismen, wovon zwey entgegen stehende Seiten breiter sind. Die End-Piramide hat gleichfalls vier Seiten. Die Krystalle zerwittern eher, als daß sie schmelzen.

B) Ein Centner verlieret durch gelindes Calziniren ohngefähr vierzig Pfund Wasser.

Nach dreistündigem Glühen bleiben nur zwanzig Pfund eines graurothen Pulvers übrig. Da aber der metallische Zink durch die Kalzination wenigstens um $\frac{17}{100}$ am Gewichte vermehret wird, so folgt von selbst, daß zwanzig Pfund Kalch wenig über siebenzehen Pfund Metall erfordern. Ein Centner weisser Vitriol, enthält also zwanzig Pfund

cal-

calzinirten Zink, vierzig Vitriolsäure und vierzig Krystallwasser.

C) Zu hundert Theilen krystallischen Vitriol, wenn sie in einer mäßigen Wärme sollen aufgelöset werden, werden zweihundert acht und zwanzig destillirten Wassers erfordert. Durch siedendes Wasser wird noch viel mehr erfordert.

D) Wird zu hundert Theilen dieser eben genannten Solution ein phlogistisches Alkali getropft, so sondern sich bald weisse Theilchen ab; wenn sie nach geendigtem Niederschlag eingesammlet, gewaschen und getroknet werden, so machen sie ein weißgelbes drey und achtzig Pfund schweres Pulver aus. Ein Theil metallischer Zink aber macht durch phlogistisches Alkali beinahe fünf, also enthalten drey und achtzig Theile an metallischem Zink 16 $\frac{3}{5}$, welches mit dem Versuche, der im vorigen nach einer andern Methode angestellt worden, wohl übereinstimmt. (B.)

E) Wenn hundert Theile der Solution durch luftsaures Alkali niedergeschlagen werden, so entstehet ein weisses Pulver, acht und dreißig Theile schwer, welches in Säuren sich mit Aufbrausen auflöset, bis auf den allergeringsten Theil. Also können zwanzig Theile calzinirten Zinks achtzehen Theile Luftsäure und Wasser zugleich feste machen. Was im vorigen von dem aufbrausenden Kalche in Säuren gesagt wor-

worden, wird dadurch deutlicher. (§. 4, F.) Wenn der Zink einmal ohne Luftsäure calziniret worden, so saugt er dieselbe freywillig aus der Luft äusserst schwer, oder doch nur sehr langsam, ein.

F) Weisser Vitriol, welcher mit grünem, blauem oder beiden verunreinigt ist, kann durch die Krystallisation davon nicht befreyet werden.

Die Mischung kann durch die Farbe gewissermassen beurtheilet werden. Die Figur ist spathig, obgleich das Fremdartige nicht über den vierten Theil beträgt. Das phlogistische Alkali verräth das Kupfer durch die dunkelrothe, und das Eisen durch blaue Theile, fürnemlich die leztere erscheinen bey dem ersten Eintropfen mit weissen vermischt, wenn nemlich der Liquor nicht gerüttelt wird. Durch zugesezten Zink wird sowohl das Kupfer, als Eisen niedergeschlagen.

§. 6.

Entwickelung der Dannemorer schwarzen Blende.

Ich habe auf mancherley Art die Composition der Blende zu entdecken gesucht, hier will ich nur das vorzüglichste anführen.

A) Bey einem vierstündigen Calziniren flogen fünf und zwanzig Pfunde aus einem Centner

ner davon, zugleich entstund ein starker Schwefelgeruch, der kaum mit Arsenik vermischt war, aber keine Flamme, noch Zinkblumen. Das kalzinirte Pulver war ziegelfarbig.

Nach vollendeter Operation wird aus der Abnahme des Gewichts insgemein die Menge der flüchtigen Materie geschäzt, diese aber, wenn die Rede von dem Erz ist, wird auf diese Art zu gering, indem die Metalle durch die Kalzination schwerer werden. Das Bley gewinnt ohngefähr $\frac{12}{100}$, das Kupfer, $\frac{16}{100}$ der Zink $\frac{17}{100}$ und das Eisen $\frac{16}{100}$. In gegenwärtigem Falle zeigt die Menge der Metalle, die schon bekannt ist, (wenn es nemlich vollkommene Metalle sind), daß das Gewicht durch das Dephlogistisiren der übrig gebliebenen Masse, um zwölf Pfund vermehret worden. Eine solche Verbesserung ist also keinesweges vor gering zu achten.

B) Sechs Centner dieser Blende wurden in einem verschlossenen Gefässe zum Feuer gebracht, es kam hier kein elastisches Fluidum zum Vorscheine, und nur wenig Schwefel, allein oberwärts sammleten sich ohngefähr sechs Pfund reguliniſcher Arsenik, und ohngefähr sechs und dreißig in der Röhre. Der reguliniſche Arsenik überzog mit einem dünnen schwarzen Häutchen den obern Theil des Kolbens.

C) Weil in diesem Erze Bley zugegen, (§. 2.) so wurden die übrige fünf und siebenzig

Theile

Theile so lange in Salzsäure gekocht, als sich noch etwas auflößte. Zu der filtrirten und abgedunsteten Solution wurde vitriolisches flüchtiges Alkali gesezt, wodurch theils der Bleyvitriol bald niedergeschlagen, theils durch weiteres Abdunsten abgesondert wurde. Dieser Vitriol gab ohngefähr sechs Pfund Bley.

D) Der übrige Liquor wurde bis zur Trokene abgedunstet, und über die Masse, damit sich das Eisen calziniren möge, öfters Salpetersäure übergezogen, zulezt bis zum Glühen. Endlich wurde sie in eben dieser Säure aufgelöset, es blieben aber dreizehen Theile calzinirtes Eisen zurück, welche ohngefähr neun metallisches Eisen betragen.

E) Zinkvitriol durch phlogistisches Alkali niedergeschlagen gab zweihundert drei und zwanzig Pfund eines weißgelben Niederschlags, welches ohngefähr fünf und vierzig eines metallischen Zinks anzeigt. (§. 5, D.)

F) Unter der Nummer B widerstunden vier Theile der Salzsäure, welche sich mit mikrokosmischem Salze schwer auflößten, leichter aber mit Borax, und mit Mineralalkali mit Aufbrausen. Diese Eigenschaften deuten eine Kiesart an.

G) Diesemnach enthält also dieser untersuchte Centner neun und zwanzig Pfund Schwefel, ein Pf. reguliniſchen Arsenik, sechs Pfund

Wasser,

Wasser, sechs Bley, neun an Eisen, fünf und vierzig an Zink und vier an Kies. Doch ist kein Zweifel, daß dieses Verhältnüß in verschiedenen Arten verschieden seye. Damit aber von jedem die gehörige Quantität genau bestimmt werde, so muß man den Mangel des Phlogisti in den Metallen wissen, die mit dem Schwefel sollen verbunden werden, und dieses ist noch unbekannt. Es scheint, daß etwas, obgleich dem Anschein nach, wenig verlohren gehet.

§. 7.

Entwickelung der Stahlberger dunkelrothen Blende.

A) Nach gehörigem Rösten verlohr sie nur dreizehen Pfunde im Centner, wovon ohngefähr fünf wäßerig waren. Der Schwefelgeruch war hier nicht so stark, als bey der vorigen Entwickelung.

B) Ueber die zurückgebliebene sieben und achtzig Pfund wurde zu wiederholten malen Salpetersäure bis zum Glühen abgezogen, und endlich was auflösbar war, in diesem Menstruo aufgelöset.

C) Die Solution gab bey dem Untersuchen nur Zink, welcher durch phlogistisches Alkali niedergeschlagen, ein Sediment von

zwei

zweihundert und achtzehen Pfund machte, und nachher durch flüchtiges Alkali, drey Pfund Thon.

D) Von den übrigen ein und dreißig Theilen, welche der Salpetersäure widerstanden waren, wurde vitriolische bis zur Trockene übergezogen, hierauf mit destillirtem Wasser ausgelaugt, und nun blieben noch vier und zwanzig übrig.

E) Die Auflösung der Nummer D wurde durch phlogistisches Alkali niedergeschlagen, und gab neun und zwanzig Pfund Berlinerblau, und diese machen ohngefähr fünf Pfund Eisen aus.

F) Nachdem dieses Berlinerblau durch das Löschpapier war abgeschieden worden, so zeigte der Liquor durch den Geschmack einen Alaun an, welcher auch nachher kristallisch zum Vorschein kam, nur aber mit vitriolischem Pflanzenalkali vermischt.

G) Vier und zwanzig Pfund waren in den Säuren unberühret und das Ueberbleibsel von der Quarzmutter.

H) Also enthielt der Centner dieses Erzes ohngefähr siebenzehen Pfund Schwefel, fünf Wasser, vier und vierzig Zink, fünf Eisen, fünf Thon und vier und zwanzig Quarz.

Es ist wahrscheinlich, daß hier der Zink mehr als in den übrigen unphlogistisch seye, und kann also, da man den Unterschied nicht

weiß,

weiß, ein Irrthum von einigen Pfunden vorgegangen seyn, den ich bisher noch nicht genau angeben konnte.

§. 8.

Entwickelung der Bovalker-Blende die einen metallischen Glanz hat.

A) Ein Centner von derselben verlohr im Rösten siebenzehen Pfunde, welche durch den Geruch nichts als Schwefel verrathen haben; allein, daß auch dabey ein Phlegma zugegen gewesen, obgleich nur weniges, zeigte sich beym Destilliren. Das Residuum wird durch das Kalziniren schwarz.

B) Den drey und achtzig vorhandenen Pfunden wurde dreimal so viele konzentrirte Vitriolsäure zugemischt, und bey dem Feuer abgedunstet. Nachher wurde aus der weissen Masse mit destillirtem Wasser durch das Kochen alles Salzige abgeschieden, sechs Pfunde widerstunden hier dem Menstruo, und blieben zurück, diese lößten sich schwer in dem mikrokosmischem Salze auf, leichter mit Borax und noch leichter mit Mineralalkali unter Aufbrausen, die lezte Körner wurden zugleich dunkel, daher zu schlißeen war, daß sie aus Kies und Eisen bestünden.

C) Die Auflösung verräth zwar hier durch die Farbe kein Kupfer, es wurde aber durch

das mikrokosmische Salz angedeutet, (§. 2.) und der Zusatz von Eisen benimmt allen Zweifel. Um die Menge dieses Metalls zu bestimmen, so wurde in der Solution eine eiserne polirte Platte gekocht, so lange bis sich etwas auflößte. Der erhaltene Kupferniederschlag wurde nachher gewaschen, getrocknet, und wog vier Pfunde. Die eiserne Platte hatte sechs Pfund verlohren.

D) In dem übrig gebliebenen Liquor schlug phlogistisches Alkali ein weisses und blaues Sediment zugleich nieder, welches die Gegenwart eines Zinks und Eisens andeutete. Um beyder Verhältnüß zu bestimmen, so wurde das Liquidum abgedunstet, und nachher in offenem Feuer lange kalziniret. Hierauf wurde zu wiederholten malen Salpetersäure über diese Masse völlig übergezogen, damit endlich das Eisen, wegen Mangel des Phlogisti, in dieser Säure unauflösbar werde; der Erfolg war auch erwünscht; denn nach diesem Versuch wurde der Zink allein aufgelöset, und neunzehen Pfunde kalzinirtes Eisen blieben zurück, welche vierzehen reguliniſches ausmachen, indem die Kalzination das Gewicht um $\frac{5}{100}$ vermehret.

E) Die Solution, welche Zink enthielte, wurde durch phlogistisches Alkali niedergeschlagen, und machte ein weisses Sediment, welches

ches gewaschen und getrocknet zweihundert neun und funfzig Pfund ausmachte.

F) Ein Centner dieses Erzes enthält also zwey und funfzig Pfunde an Zink, acht an Eisen, vier an Kupfer, sechs und zwanzig an Schwefel und vier an Wasser, endlich noch sechs an eisenschüßigem Kies.

G) Daß diese Metalle beynahe unter einer reguliniſchen Gestalt, oder doch wenig unphlogistisch zugegen, ist deutlich zu ersehen, so wohl aus dem metallischen Glanze, als auch aus der Vehemenz und den rothen Dämpfen, womit sie die Salpetersäure angreift, und endlich aus der Verbindung des Schwefels. Eben dieses gilt auch von dem Dannemorer Erze; denn ob es gleich keinen Metallglanz hat, so verhält es sich dennoch eben so mit der Salpetersäure, (§. 9, C.) und giebt ausserdem durch die Sublimation einen reguliniſchen Arsenik. (§. 6, B.) Die Stahlberger Blende aber scheinet mehr von einem Phlogisto zu besitzen.

H) Aus dieser Entwickelung der Blende folget nun, 1) daß wenn Kalch zuweilen zugegen, so seye er doch nicht nothwendig, denn, die im vorigen untersuchte drey Arten waren so vom Kalche entblösset, daß man nicht die geringste Spur desselben entdecken konnte, obgleich die Zuckersäure, als ein

sehr kräftiges Mittel den Kalch zu entdecken, war gebraucht worden. Gewißlich, wenn eine irrdische Leber hier die Verbindung des Schwefels mit dem Zink ausmachte, so wäre ein kleiner Theil Kalch nicht hinreichend, und die Leber könnte, wenigstens zum Theile, mit Wasser ausgelaugt werden. 2) Daß die Gegenwart des Kobolts und Silbers zufällig seye, welches auch von dem Bley und Arsenik in der Danemorer Blende gilt, und von dem Kupfer in der Bovaller. 3) Daß Zink, Eisen und Schwefel allezeit zugegen seye, daher es scheinet, daß diese die Blende ausmachen, denn der Zink kann sich nur vermittelst des Eisens mit dem Schwefel vereinigen. Auch durch die Kunst wird die Blende leicht nachgemacht, wenn diese eben gedachte drey Theile zusammengeschmolzen werden. Es scheinet aber daß in der Natur diese Vereinigung auf dem nassen Wege geschehe, denn hierzu giebt das zugegebene Wasser Anlaß zu vermuthen.

Ich will hier noch kürzlich die Geschichte derjenigen Versuche anführen, wodurch man bisher bemühet war, den in der Schwedischen Blende enthaltenen Zink zu benutzen. Brandt entdeckte in dem Jahre 1735 bey Boda eine Blende, die graugelb, mit Kalch, Bleiglanz und Steinöl vermengt, die aber wegen dem Bleiglanz nicht zu benutzen war. Sie

verlohr im Kalziniren $\frac{20}{100}$ und vermehrte das Gewicht des Kupfers um $\frac{12}{100}$. In dem Jahre 1739 entdeckte der nemliche die Bovaller, welche nachher durch von Schwab weiter untersucht worden, und durch pälvern, waschen (damit sich der Bleiglanz absondere) und kalziniren brauchbar machte. Diese auf solche Art verfertigte wurde nun einige Jahre durch in den Werkstätten, wo man Meßing machte, verbraucht, und soll, der Erzählung nach, das Kupfer um $\frac{4}{100}$ mehr vergrössert haben, als die fremde Gallmeisteine. Allein die allzugroß gewordene Tiefe der Grube, und das viele Wasser nebst der Abnahme des Erzes machte dem Werk ein Ende. In dem Jahre 1750 bekam Cronstedt den Auftrag darüber, welcher sich auf mancherley Art bemühete zum Ziel zu kommen. Er fande, daß unsere Blenden viel tauglicher würden, wenn sie erst kalt geröstet worden, nachher der freyen Luft zum Zerwittern ausgesezt, dann durch das Waschen das feine Pulver eingesammlet, welches endlich kalzinirt wurde. Durch diese Zubereitung wird das Gewicht des Kupfers um vieles vermehret; inzwischen so wurde einiges durch den zugemischten Bleyglanz, anderes durch das zuviele Eisen hart und spröde, welches besonders die Verfertigung des Meßingdraths hinderte. Nach

Cronstedt, in dem Jahre 1756, hatte Rinman die Aufsicht vier Jahre lang. Vormals, wie schon gedacht, wurde in Schweden der Zink destilliret, allein die metallische Dünste konnten sich in den eisernen Helmen zu grösern Tropfen nicht verdicken, es ward also nur ein sehr feines Pulver erhalten, welches, um nicht viel am Gewichte zu verlieren, äusserst schwer zu schmelzen war. In Thongefässen waren die Ritze nicht leicht zu vermeiden, wodurch denn immer etwas verbrannt wurde. Diese Ungemächlichkeiten zu vermeiden, ließ Rinman dem Thon etwas Pferdemist und Kohlenpulver zumischen, und beschmierte damit innerlich den Helm; dieses war von gutem Erfolge; denn auf dieser Rinde blieben die Tropfen zurück, so lange bis ihr Umfang vergrössert worden, und sie ins Wasser herabflossen. Auf diese Art gab die Blende, mit einem gleichen Theile Kohlenpulver, im Centner 28 bis 34 Pfund Zink, jene aber bey Skenshyttan, welche einen metallischen Glanz hat, 39 $\frac{1}{10}$, wenn sie nemlich kalt geröstet, zerwittert, gewaschen und kalziniret worden; war sie aber nur gepülvert und kalziniret, so gab sie nur 2t $\frac{1}{8}$. In dem Tiegel wurde aus einem Theil Zink mit drey Theilen Kupfer ein Meßing erhalten, das aber nur um $\frac{14}{100}$ vermehret, und also über die $\frac{1}{2}$ Hälfte

zers

zerstreut worden war. Doch war der zu Norrkop angestellte Versuch im Grossen von besserer Würkung; denn sechzig Pfund Kupfer siebenzig Meßingstücke und fünf und zwanzig Zinkpulver gaben hundert zwey und funfzig Meßing, und also würden hier nur drey Pfunde vermißt. Inzwischen fand man bey der Berechnung, daß der Schwedische Zink noch einmal so theuer als der Ostindianische kam, welches denn die weitere Bearbeitung hinderte. Dieses ist ein Bericht, so wie mir Rinman denselben ertheilte.

§. 9.

Erscheinungen des Geruchs nach Schwefelleber, welchen die Säuren aus der Blende treiben.

Die Blende macht insgemein einen Geruch nach Schwefelleber, wenn ihr Salz oder Vitriolsäure zugemischt wird, aus dem vorigen aber folget, daß nichts von alkalischem Salze oder einer absorbirenden Erde zugegen seye, und also auch keine Spuren einer Schwefelleber. Es entstehet nun also billig die Frage, was die Ursache dieses Geruchs seye. Folgende Versuche werden zur Auflösung dienen.

A) Ich brachte sechs Centner von der schwarzen Dannemorer Blende, wohl gepülvert in einen gläsernen Becher, und ließ die Kugel des Thermometers in die Mitte dieses Pulvers. Nun wurden drey Centner konzentrirte Vitriolsäure zugegossen, worauf einige Blasen entstunden, und man nahm einen deutlichen Geruch nach Schwefelleber wahr. Das Quecksilber des Thermometers stieg innerhalb vier Minuten von + 16 bis zu + 27, nach heun Minuten aber fiel es. Das Pulver wurde so hart, daß man kaum das Thermometer unbeschädigt davon bringen könnte.

B) Der Versuch wurde von neuem wiederholet, allein statt der Vitriolsäure wurden kaum zwey Centner rauchender Salzsäure genommen. Es entstunde ein starker Schwefelgeruch mit einem heftigen Aufbrausen, doch blieb das Quecksilber des Thermometers unbewegt.

C) Von eben diesem Erze wurde ein gleiches Gewicht zu zwey Centner rauchender Salpetersäure, die mit eben so vielem Wasser diluirt war, gemischt, hierdurch entstund ein Aufschwellen der Masse und ein rother Dampf, aber ohne allen Geruch nach Schwefelleber. Die hier innerhalb vier Minuten entstandene Wärme war von + 75 Grad.

Die übrige Masse wurde mit warmen Wasser wohl ausgelaugt, und erzeugte nachher mit Vitriol- oder Salzsäure keinen hepatischen Geruch.

D) Der hepatische Geruch, welcher aus der Vitriolsäure und einem Centner des Erzes in der Wärme entstund, wurde in Quecksilber aufgefangen und betrug zwey Kubiczoll. Die Salzsäure aber brachte aus der nemlichen Menge sieben Zoll heraus. Der entstandene rothe Rauch aus der Zumischung der Salpetersäure, (C) war, nach der Untersuchung, nichts anders, als dasjenige, was man Salpeterluft nennet.

E) Ein halbes Viertel der hepatischen Luft wurde in eine umgewandte Flasche eingesammlet, und eine gleiche Menge Salpeterluft zugelassen; hierdurch entstund bald ein Gerinnen und ein Schwefel legte sich nieder, und das Quecksilber des eingesenkten Thermometers stieg auf sechs Grade.

F) Nicht jede Blende wird von Säuren gleichförmig angegriffen. Wenn zu den drey untersuchten Arten Salzsäure zugemischt wird, so giebt die Dannemorer unter häufigen Blasen ihre hepatische Luft von sich, die Bovaller nur wenig, die Stahlberger fast keine. Die erstere zwey stinken sehr, auch viele Jahre lang, wenn sie in verkorkten Gefässen aufbewahret

worden; die lezte Art nur wenig einige Minuten lang. Wenn andere Arten mit Salzsäure gekocht werden, so geben sie kaum einen hepatischen Geruch von sich.

G) Dritthalb Centner gelben Gallmeistein aus Ungarn wurden eben so wie die Blende behandelt, sie machten mit zwey Centner Vitriolsäure eine Wärme von 65 Grad; man nahm aber keine hepatische Luft wahr.

H) Eben dieser Stein wurde mit Salpeter- und Salzsäure warm, und gab keinen hepatischen Geruch von sich.

I) Zinkblumen machen mit Säuren eine Wärme ohne hepatischen Geruch.

§. 10.

Erklärung dieses Hepatischen Geruchs.

Aus diesen bisher beschriebenen Erscheinungen ist der Ursprung des hepatischen Geruchs sowohl analitisch, als sinthetisch ziemlich deutlich. Ich will zuerst die Zusammensetzung vornehmen.

Analitisch.

A) Daß in dieser Composition ein Schwefel seye, ist ungezweifelt, indem er würklich niedergeschlagen wird. (§. 9, E.) Was ist aber die Ursache, daß dieser fein aufgelößte Schwefel zu einem elastischen luftigen Fluidum wird?

B) Daß

B) Daß eine gebundene Wärme in der hepatischen Luft seye, welche durch die Destruction frey wird, erhellet deutlich aus dem Aufsteigen des Quecksilbers in dem Thermometer. (§. 9. E.) Jene Meinung, daß alle Wärme in den Körpern aus der innern Bewegung ihrer Theile entstehe, wird in unsern Tagen von niemand als wahrscheinlich angenommen. Im Gegentheil sind die Anzeigen nicht so ungewiß, wornach einige die Wärme als eine völlig verschiedene Materie erklären, die, wenn sie frey wäre, erwärme, wenn sie aber mit in die Bestandtheile der Körper eindringe, so wird ihre erwärmende Kraft gebunden, (so wie die Eigenschaften einer Säure, wenn sie mit einem alkalischen Salze gesättigt ist) welche sie aber, so sie wieder frey geworden, bald wieder erhält. Daher entstehet also bey einigen Solutionen eine Wärme, wenn nemlich, vermöge einer stärkern Attraction, die Materie der Wärme ausgetrieben wird; in andern Solutionen entstehet eine Kälte, weil die Wärme in das Zugemischte eintritt. Da nun also bey dem Niederschlag des Schwefels aus der hepatischen Luft eine Wärme entstehet, so muß vorher in der hepatischen Luft diese Materie der Wärme gebunden gewesen seyn. In dem folgenden wird dieser Schluß noch weiter bestättiget werden. (Man sehe die Nummer E).

C) Das

C) Das Phlogiston in der hepatischen Luft ist gleichsam das Band zwischen der Materie der Wärme und des Schwefels, denn dieser läßt sich nicht zerlegen, wo nicht die Materien das Phlogiston begierig aufnehmen. Die konzentrirte Salpetersäure besizt diese Würkung, auch in dem Wasser, das mit einer hepatischen Luft angefüllt ist; selbst die Salpeterluft vermag das nemliche, ob sie gleich zuvor mit Phlogisto so beladen, daß sie die Eigenschaften der Säure verbirgt: (§. 9, E.) diesemnach ist sichtbar, daß die sämmtliche Zusammensetzung, wenn das Phlogiston entrissen worden, zerstoret wird, und dieses muß also billig als ein Vereinigungs-Mittel angesehen werden. Der Schwefel giebt allein durch die Wärme keinen hepatischen Geruch von sich.

Dieses wird nun völlig bestättiget durch die Bestandtheile der Blende, und durch ihr verschiedenes Verhältnüß in verschiedenen Säuren.

Sinthetisch.

Nachdem man also die Bestandtheile der hepatischen Luft durch die Entwickelung erkannt hat, so soll nun untersucht werden, ob denn auch dieselbe in der Blende zu finden sind.

D) An dem Schwefel ist nicht zu zweifeln, d. derselbe in dem vorigen, sogar in Ansehung seiner Menge, bestimmt worden. (§. 6—8.)

E) Die

E) Die Gegenwart der Wärme ist eben so gewiß. Denn die Blende erregt in der Salpetersäure eine grosse Wärme, (§. 9, C.) und Vitriolsäure macht das nemliche, obgleich geringer. Hier ist also eine auf verschiedene Art entledigte Materie der Wärme.

F) Ausser demjenigen Phlogiston, welcher in dem Schwefel zugegen, ist auch keine geringe Menge in den Metallen selbst: dieses wurde schon im vorigen erwiesen. (§. 7, G.)

Folglich sind alle Bestandtheile zugegen, die im vorigen durch die Entwickelung sind bestimmt worden. (Numiner A - C.)

G) Nun fragt es sich, ob diese Bestandtheile in der Blende so vereiniget sind, daß sie würklich eine hepatische Luft ausmachen, welche, so, wie die Luftsäure in der Kreide verborgen ist? oder ob sie sich erst, durch den Zusatz tauglicher Säuren, vereinigen und ein elastisches Fluidum ausmachen?

H) Soll diese Frage beantwortet werden, so muß man die Blende allein der Destillation unterwerfen, und das etwa zum Vorschein kommende Luftige in dem pnevmatischen Apparat einsammlen. Allein bey der Untersuchung wird es sich finden, daß nichts Luftiges, sondern nur ein kleiner Theil einer wäßerichen Feuchtigkeit erhalten wird. Zudem so müßten verschiedene Säuren eine gleiche Menge

aus-

austreiben, wenn die hepatische Luft, so wie die Luftsäure in der Kreide verborgen wäre, zu Folge des vorigen aber fande ich, daß aus einem Centner durch Salpetersäure nichts, durch Vitriolsäure zwey, und durch Salzsäure sieben Zoll erhalten werden. (§. 9, D.) Also ist dieses elastische Fluidum nicht völlig verzehrt zugegen.

1) Es entstehet also unter der Solution selbst. Nemlich die zugesezte Säure greift die Verbindung an und befreyet bald die Wärme, zugleich auch das Phlogiston des Zinks und Eisens. Denn kein Metall löset sich in Säuren auf, wo es nicht vorher zum Theil unphlogistisch geworden. Das erste nun, was durch den Zusatz der Säure zu gedachten Metallen bewürket wird, ist die Absonderung eines Theils des Phlogisti, welches der Auflösung widerstehet, und durch dessen Entledigung sie zur Operation tauglich werden.

Diese beyde Bestandtheile, nemlich Wärme und Phlogiston, wenn sie losgeworden, so greifen sie den vorhandenen Schwefel an, verbinden sich mit demselben und machen mit ihm das elastische Fluidum aus. Weil aber die Salpetersäure mit größerer Begierde ein jedes Phlogiston anziehet und behält, so kann zwar damit eine grosse Hitze, aber keine hepatische Luft entstehen, denn der Bestandtheil fehlet, welches die übrige beyde verknüpfen soll. Die

Vitriol-

Vitriolsäure strebt zwar schwächer nach dem Phlogiston, als die Salpetersäure, sie reicht aber nicht alle, die sie los macht, zur Erzeugung der hepatischen Luft, es wird also nur eine mäßige Menge zusammengesezt, und zwar so gering, daß einige Wärme übrig bleibt, welche aus Mangel der Verbindung frey ist. Da aber die Salzsäure ihrer Natur nach mit einem Phlogisto versehen ist, so strebt sie auch nach keinem fremden, und kann durch dasjenige, was sie von den Metallen absondert, leicht der ganze Vorrath der Wärme gebunden werden. Daher entstehet mit dieser Säure keine Wärme, sondern zugleich eine häufige hepatische Luft. Kalzinirte Blende behält zwar die Materie der Wärme, allein sie hat in dem Feuer Schwefel und Phlogiston verlohren, es können also keine Spuren einer hepatischen Luft entstehen, so wenig als in dem Gallmeistein. (§. 9. F, G.)

Alle diese Stücke treffen so gut mit einander überein, daß kein Zweifel über die Wahrheit der Erklärung statt findet. Man darf aber nicht glauben, daß die Blende, unter den Mineralien, allein einen hepatischen Geruch und Luft, vermittelst zugesezter Säuren mache. So macht, zum Beyspiel, der Bleyglanz die nemliche Erscheinungen. Denn die Salzsäure würket sehr kräftig, die Salpetersäure entdeckt fast keine Spuren der hepatischen

Luft

Luft, und die Vitriolsäure richtet hier auch wenig aus, indem das Bley unter der metallischen Gestalt schwer angegriffen wird. Es ist auch zu merken, daß das gediegene Siberische Eisen mit der Salzsäure einen deutlichen hepatischen Geruch mache; doch die Untersuchung desselben erfordert eine besondere Abhandlung.

§. II.

Phosphorescenz der Blende.

Einige Arten der Blende leuchten, wenn man sie reibt, im Dunklen, unter diesen ist vorzüglich diejenige Art bekannt, welche zu Scharfenberg in Meissen gefunden wird. Wenn diese mit einem Glas, Knochen, Eisen oder einer andern harten Materie gerieben wird, so stinket sie, und giebt im Berühren einen Goldschein von sich, selbst in dem Wasser und Säuren, und behält diese Eigenschaft nach heftigem Glühen. Einige behaupten zwar, dieser Schein seye elektrisch, allein der elektrische Schein verhält sich ganz anders, denn er lösscht sich völlig im Wasser auf, da im Gegentheil dieser mehr glänzet. Es ist hier kein gebundenes Licht zugegen, denn unter dem Auflösen entstehet kein Schein.

Denn gesezt, das Licht seye nichts anders, als die Materie der Wärme selbst mit einem ge-

gewissen Uebermaß eines Phlogisti, (Scheele vom Feuer) so wird man finden, daß diese Bestandtheile in den Blenden nicht fehlen. Es wurde in dem vorigen gezeigt, daß würklich eine Menge der Materie der Wärme vorhanden seye, (§. 10, B, E.) zugleich mit ein Phlogiston, (§. 10, C, F.) wenn also die erstere durch das Reiben rege und ledig gemacht worden, so kann sie das leztere, nemlich das Phlogiston, leicht ergreifen und einen Schein verursachen.

Daß aber die meiste wenig scheinen, andere nur schwer, und wieder andere sehr stark, dieses beruhet vermutlich auf dem Verhältnüß oder Verbindung der Bestandtheile, indem es ungezweifelt ist, daß die stark scheinende den drey Mineralsäuren so stark widerstehen, daß entweder kein hepatischer Geruch oder Wärme entstehet, oder doch wenigstens viel schwächer, als gewöhnlich, welches eine stärkere Verbindung, als in den gemeinen anzeiget. Doch sind darum nicht alle, welche sich wenig in Säuren auflösen, auch dieserwegen scheinend. Die Entwickelung der Scharfenberger Blende soll hier zur Auflösung dienen. Doch konnte ich, wegen Mangel derselben, nicht alle Versuche anstellen. Das Pulver allein gab in einem verschlossenen Gefäß im Feuer einen solchen Kiessüblimath, wie der Flußspath mit Vitriolsäure. Folglich ist eine Flußspathsäure

zugegen, die aber vermutlich der metallischen Basis anhängt, so, daß sie durch das blose Feuer ausgetrieben, und mit einem feuchten Dunst Kies erzeugen kann.

Wenn sie wohl gepülvert, so löset sie die Salzsäure im Kochen beynah völlig auf, mit einem hepatischen Geruch; denn ausser dem Schwefel bleibt kaum über ein hundertheil zurück, welcher Kies, vermöge der Untersuchung in dem Löthrohr, zu seyn scheinet. In einem Centner beträgt ohngefähr der Zink vier und sechszig Pfunde, das Eisen fünf, der Schwefel zwanzig, das Wasser sechs, die Flußspathsäure vier und der Kies ein Pfund. Kalch findet man hier nicht.

Diese Blende ist blättrig, gelb und halb durchsichtig, hält man sie aber verschieden gegen das Aug, so scheinet sie undurchsichtig und metallisch, wie die meiste andere. Ihre Eigenschaften geben zu erkennen, daß die Metalle in ihr nicht völlig kalzinirt sind. Wird sie auf der Kohle in dem Löthrohr mit mikrokosmischem Salze geschmolzen, so giebt sie einige Flammen von sich, so wie die Stahlberger, welches ich schon im vorigen bey den Schwedischen angemerkt habe, (§. 2.) und kaum durch den kalzinirten Zink erhalten werden konnte. Mit Salpetersäure erzeuget sie einige rothe Dämpfe. Zwar verursacht sie ein geringes Verpuffen,

denn

denn was zuerst in das geschmolzene Salpeter geworfen wird, macht nur ein geringes Aufbrausen, und erst bey dem vierten oder fünften Zusatz entstehen deutliche Funken, die ebenfals nur selten sind. Die im vorigen untersuchte Schwedische pflegen bey dem dritten oder vierten male zu verpuffen. Dieses schwere Verpuffen zeigt aber eher ein verwickeltes Phlogiston, als einen Mangel desselben an, denn sonsten müßte man ebenfals die Abwesenheit des Schwefels zugeben, der aber doch gewiß zugegen ist.

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Eingang Seite 357.

§. 2. Der Zink kommt unter mancherley Gestalt vor, S. 362.

§. 3. Entwickelung des kalzinirten Zinks, S. 371.

§. 4. Entwickelung des luftsauren Zinks, S. 374.

§. 5. Entwickelung des vitriolischen Zinks, S. 378.

§. 6. Entwickelung der schwarzen Dannemorer Blende, S. 380.

§. 7 Entwickelung der braunrothen Stahlberger Blende, S. 383.

§. 8. Entwickelung der Bovaller metallisch glänzenden Blende, S. 385

§ 9. Erscheinungen des hepatischen Geruchs, welchen die Säuren aus der Blende ausstossen. S. 391.

§. 10. Erklärung dieses hepatischen Geruchs, S. 394.

§. 11. Phosphorescenz der Blende. S. 400.

XXIII.

Von den metallischen Präcipitaten.

Nichts bleibt sich selbst gleich, alles ist in der Natur Veränderungen unterworfen.

Lucrez.

§. 1.

Eingang.

Wer zum erstenmale ein Metall in einem hellen Menstruo aufgelöset sah, der mußte sich nothwendig sehr wundern, da ein so fester Körper nach und nach aufgelöset und in dem Menstruo gleichsam verschwand, durch einen tauglichen Zusatz aber wiederum niedergeschlagen und sichtbar wurde. In unsern Tagen ist man nun an diese Erscheinungen fast zu sehr gewöhnet, und verabsäumet ein weiteres Untersuchen dieser Sache, ob sie gleich an sich sehr wichtig und in der ganzen Chimie von unbeschreiblichem Nutzen ist. Die Zahl

der hieher gehörigen Erscheinungen ist so groß, daß ich zu weitläuftig werden müßte, wenn ich sie sämmtlich anführen wollte; ich werde also hier nur diejenige berühren, welche die Absonderung der Metalle von Säuren betreffen, sonderlich in Rücksicht des Gewichts des Sediments. Zwar ist das Wiegen nur etwas mechanisches, allein hier von einer grossen Bedeutung. Denn eine jede Würkung trift mit ihrer Ursache genau überein, und wo das Verhältnüß nicht gehörig bestimmt wird, so entstehen fehlerhafte Theorien.

Damit man nun die Präcipitation desto leichter einsehen möge, so will ich dasjenige überhaupt und kürzlich anführen, was bey den Solutionen in Rücksicht der Metalle wahrgenommen wird.

§. 2.

Untersuchung der metallischen Auflösungen.

Ein Stück Metall löset sich in einer gewissen Säure, je nachdem beyder Art unterschieden ist, hurtig oder langsam, ruhig oder mit Ungestümm auf.

A) Unter den Menstruen, ohne Beyhülfe einer äussern Wärme, ist die Salpetersäure die würksamste, und zwar so, daß sie oft über

die

die bestimmte Weise schreitet, das Aufgelößte wieder niederfallen läßt, wo ihre Macht nicht gehörig gemäßigt wird. Zuweilen aber richtet die Säure allein nichts aus, zum Beyspiel bey dem Golde und der Platine, sondern muß, wenn sie würken soll, mit der Salzsäure verbunden werden.

Auch die allerstärkste Vitriolsäure würket nur schwach, nur kochend greift sie Silber und Quecksilber an, Gold aber und Platine widerstehen ihr, wenn man auch gleich mit dem Abdunsten bis zur Trockene anhält.

Salzsäure würket noch unvollkommener, wenn sie nicht dephlogistisch geworden, in diesem Falle aber greift sie alle Metalle heftig an.

Die übrige Säuren, als des Flußspaths, Arseniks und Borax, und alle welche man aus den Naturreichen erhält, sind unwürksamer im Auflösen, als die vorhergehende.

B) Was die Metalle selbst anlangt, so lösen sich einige leicht, andere nur äusserst schwer in dem nemlichen Menstruo auf. Zink und Eisen weichen einer jeden Säure, Silber widerstehet der Salzsäure und das Gold der Salpetersäure. Diese Metalle aber widerstehen, wenn sie eine vollkommene Gestalt haben, sind sie aber gehörig unphlogistisch geworden, so geben sie ohne Verzug nach. Ich sage ausdrücklich: gehörig unphlogistisch; denn die Er-

fahrung lehret, daß Eisen, und besonders Zinn, durch eine zu starke Dephlogistikation widerspenstig werden, noch besser aber beweiset dieses das Magnesium; denn ist dieses bis zur schwarzen Farbe kalzinirt, so löset es sich, wenn kein Phlogiston dazu kommt, nicht auf, ist es aber nur weiß kalzinirt, so geschiehet die Auflösung in allen Menstruen. (Man sehe oben von dem Stahlerz §. 7.)

C) Betrachtet man die Art der Auflösung genau, so wird man finden, daß sich jederzeit vollkommene Metalle bis auf den allergeringsten Theil mit Aufbrausen auflösen. Denn es entstehen auf der Oberfläche des eingemischten Metalls immerfort unzählige Luftblasgen, die sich denn in dem Menstruo nachher verbreiten. Sie sind um so häufiger, je geschwinder die Solution geschiehet; im Gegentheil aber selten und kaum sichtbar, wenn die Auflösung sehr langsam von statten gehet.

Das elastische Fluidum, welches hier aus jedem Metall durch die Salzsäure ausgetrieben wird, ist nichts anders denn eine Salpeterluft. Doch kann ein konzentrirtes Menstruum davon eine grosse Menge wiederum verschlingen. Durch Vitriolsäure erhält man aus Zinn, Eisen und Zink eine brennbare Luft, auch durch die Salzsäure; allein aus andern Metallen, welche sich in diesen Säuren auflösen, erhält man auch eine andere, nemlich vermittelst der

erstern

erstern Säure, eine saure vitriolische Luft, und durch die leztere, eine dergleichen salzige; doch sind zuweilen beide, mehr oder weniger, mit einer brennbaren vereiniget.

D) Indem das Metall aufgelöset wird, so entstehet öfters in dem Menstruo eine Wärme, die mit der Masse, und der Geschwindigkeit der Auflösung im Verhältniß stehet. Diesemnach macht eine geringe Menge, nebst einem langsamen Auflösen kaum eine Veränderung.

E) Die metallische Kalche geben unter dem Auflösen keine Luft, wo sie nicht bis zur Trokene abgedunstet und bey heftigem Feuer beynahe geglühet worden; alsdenn aber geben sie durch Vitriol- oder Salpetersäure eine starke Menge reiner Luft, nicht aber durch Salzsäure. Zuweilen kommt auch, nach Beschaffenheit der Umstände, eine vitriolische und Salpeterluft, auch eine so genannte phlogistische zum Vorscheine.

F) Die Metalle machen in den Menstruen beständige Farben, wie das Gold, die Platine, Kupfer, Eisen, Zinn, Nickel und Kobolt. Die übrige aber, wenn sie gehörig gereinigt sind, färben nicht. Oft ist die Silbersolution anfangs blau oder grün, obgleich kein Kupfer zugegen. Die Vitriolsäure wird durch Kupfer blau, die Salpetersäure kann nach Gefallen grün oder blau gefärbt werden;

die Salzsäure aber wechselt ab, nach der verschiedenen Menge des Wassers. Ist das Magnesium zu stark dephlogistisch geworden, so macht es Vitriol- und Salzsäure roth.

§. 3.

Erklärung der angeführten Erscheinungen.

Daß Auflösung eine Wirkung der Attraction seye, läßt sich in unsern Tagen nicht mehr bezweifelen. Diesen Satz lege ich also zum Grund, und gehe davon zu den wichtigsten Stücken dieser Operation über, werde aber nur dasjenige erklären, was den Metallen eigenthümlich ist.

Wenn man alles genau zusammenhält, so wird man finden, daß kein Metall sich in einer Säure auflösen könne, mit Beybehaltung der völligen Menge des Phlogisti, die zur vollkommenen Metallgestalt erforderlich ist. Demnach muß man eine bestimmte Menge des Phlogisti als eine Hindernüß ansehen, welches weggeschaft werden muß, wenn die Solution statt finden soll. Nun will ich besonders untersuchen, wie alles dieses in besondern Fällen übereinstimmet.

A) Unter den Säuren ziehet die Salpetersäure am stärksten das Phlogiston an, und raubt es selbst der Vitriolsäure. Will man

sich

sich überzeugen, so koche man gelinde in konzentrirter Vitriolsäure Schwefel, dadurch wird alles Phlogiston weggerissen werden, und eine blosgewordene Salpetersäure zurückbleiben. Ihre grosse auflösende Kraft stimmt also hier treflich mit der Natur der Sache überein; denn dieses Menstruum macht die Metalle sehr leicht zu dieser Operation tauglich, sehr oft ohne Beyhülfe der äussern Wärme, die zuweilen schädlich ist, indem sie zu viel Phlogiston wegnimmt. Eisen, Zinn und Antimonium beweisen das leztere hinlänglich; denn man kann sie so unphlogistisch machen, daß sie nachher den Säuren äusserst schwer nachgeben. Es ist daher öfters nothwendig, daß die Schärfe dieses Menstrui mit Wasser gemildert werde.

Vitriolsäure würket nur siedend auf Silber und Quekfilber; denn durch die Wärme wird das anhängende wäßrige aus ihr vertrieben, die Gewalt der Säure verstärkt, und die Verbindung des Phlogisti mit der metallischen Erde leichter getrennet.

Die Salzsäure, bey welcher das Phlogiston einen Bestandtheil mit ausmacht, würket nur sehr wenig oder nichts auf diejenige Metalle, welche ihr Phlogiston hartnäckig zurückbehalten, im Sieden aber wird sie vom Wasser entledigt, und bekommt eine elastische luftige Gestalt, und denn nimmt sie eine grössere Menge Phlogisti begieriger auf, als sie vorher

be:

besessen hat. Ist sie dephlogistizirt worden, so ergreift sie das Phlogiston sehr begierig, greift geschwind alle Metalle an, und verschaft sich selbst wieder in der Menge, die vorher weggebracht worden, die gewöhnliche Gestalt der Salzsäure, und macht zugleich die Metalle auflösbar. Wenn diese Säure, durch die Säure des Salpeters, in dem Königswasser dephlogistizirt worden, so löset sie Gold und Platine auf.

Hieraus läßt sich ohne Schwierigkeit abnehmen, warum andere Säuren die Metalle noch schwerer auflösen.

B) In Ansehung der Metalle so behalten diese mit ungleicher Gewalt ihr Phlogiston. Die wenige, sogenannte edele, widerstehen treflich der trocknen Kalzination. In dieser Operation sucht eines Theils das Feuer, (welches die Flüchtigkeit der Körper wunderbar vermehret) die Austreibung des Phlogisti, (welches ohne Zweifel unter allen Materien das leichteste ist) zu bewürken, indem andern Theils eine Menge reiner Luft, welche in der Atmosphäre vorhanden, dasselbe begierig aufnimmt. Die Erfahrung lehret, daß die Kräfte dieser beyden Ursachen vereiniget, Gold, Platine und Silber nicht merklich zerlegen können, alle andere Metalle aber geben ihnen nach, doch nicht einer allein. Eisen und Zink besitzen ihr Phlogiston so locker, daß eine jede

Säure

Säure dasselbe bald wegnimmt. Wenn übrigens die Metalle durch eine trockene taugliche Calzination vorbereitet worden, so lösen sie die Menstruen bald auf, und ist alsdann keine weitere Entledigung erforderlich, welche im Gegentheil vielmehr schädlich ist, indem dadurch öfters ein Niederschlag entstehet. Man darf sich nur zum Beyspiele an die Würkung der Salpetersäure erinnern; denn wenn diese dem in Salzsäure aufgelößten Zinn oder Antimonium zugemischt wird, so nimmt sie unter heftigem Aufbrausen das übrige Phlogiston so lange weg, daß die zu sehr beraubte Kalche neiderfallen.

C) Nun komme ich auf einen Hauptumstand, ich meyne, auf die Entstehung der verschiedenen elastischen Fluiden, welche dem Scheine nach Luft sind. Ich werde hier das vornehmste, was hieher gehöret, berühren.

Man hat gegenwärtig mehrere Arten luftartiger Fluiden entdeckt, von welchen acht, in Ansehung ihrer Zusammensetzung so blos vor Augen liegen, daß sie nicht mehr zu bezweifeln sind. Es sind nemlich diejenige, welche aus dem Vitriol, Salpeter, Salz, Flußspath, und Eßig, wie auch aus dem alkalischen Salze und Schwefelleber herausgebracht werden. Ich werde jede besonders betrachten.

Reine Vitriolsäure löset sich zwar durch sehr heftiges Feuer in Dämpfe auf, allein von

der Art, daß sie nach verlohrner Hitze wiederum zu einem sauern Liquor von selbst werden, so wie zuvor. Kommt aber phlogistischer Zusatz zu ihr, der sich entwickeln kann, so erhält man nun durch das Feuer eine elastische Luft, die auch in der allerstärksten Kälte dauerhaft bleibt, nur darf sie kein Wasser berühren. Hier ist also eine elastische Luft, welche sich völlig mit Wasser vermischen läßt, dadurch aber wird die Verbindung des Phlogisti so geschwächt, daß es nach und nach davon gehet, und dann endlich wiederum eine gemeine Vitriolsäure zum Vorschein kommt. Diesemnach ist sichtbar, daß diese Säure durch eine hinlängliche Menge Phlogiston in eine elastische Luft könne ausgedehnet werden.

Die Salpetersäure macht noch eine deutlichere, und zwar genauere Verwandlung von dieser Art. Man bringe etwas Silber in sie, so werden bald unzählige Bläsgen zum Vorschein kommen, und wenn man sie sammlet, so machen sie eine Salpeterluft aus. Diese Bläsgen bekommen auf der Oberfläche des Metalls, wo die Theile der Säure hinlänglich mit Phlogisto angefüllt sind, eine elastische und sehr ausgedehnte Gestalt, so, daß sie durch diese luftartige Leichte emporsteigen, und eins das andere austreibt. Die Salpetersäure läßt sich sehr leicht sättigen, daher widerstehet ihre Luft dem Wasser, und verbirgt stark die Spuren

der Säure. Die sinthetischen Versuche stimmen treflich mit den analitischen überein; denn durch den Zutritt reiner Luft, welche das Phlogiston noch stärker verschlingt, verlieret die Säure das Phlogiston wieder, und bekommt ihre vorige Gestalt. Uebrigens ist die Salpetersäure etwas verschieden, indem hier nicht allein das Phlogiston in der Menge verschlungen wird, daß sie die Säure masquirt, sondern auch noch drüber. Ich sage dieses, vermöge vieler angestellten Versuche, wovon ich hier nur eins nennen will, nemlich die Zerlegung der hepatischen Luft durch die Salpeterluft. (Man sehe vom Zinkerz, §. 9. E.)

Andere Erscheinungen macht die Salzsäure. Diese enthält ein Phlogiston, und kann durch dasselbe in eine elastische Luft aufgelöset werden, unter dem Namen salzige Luft; ohne Berührung des Wassers behält sie ihr Wesen, allein bey einer Vermischung desselben wird sie wieder, gleich der vitriolischen, zu einer gemeinen Salzsäure. Da in dieser Säure schon von Natur ein Phlogiston zugegen, so ist zwar kein fremdes erforderlich, doch aber nimmt sie, wie die Salpeterluft, unter einer ausgedehnten Gestalt eine grössere Menge begierig in sich.

Wenn aber die natürliche Menge des Phlogisti verringert ist, so macht nun die Salzsäure

säure ein anderes elastisches Fluidum, welches rothgelb, einen besondern Geruch nach warmen Königswasser hat, sich wenig oder nicht mit Wasser verbindet, und durch einen gehörigen Zusatz vom Phlogisto wiederum in gemeine Salzsäure verwandelt werden kann. Es ist unbekannt, ob die Salzsäure auf eine andere Art, ausser diesen beiden angeführten, könne unphlogistisch werden.

Flußspathsäure besizt ein Phlogiston, und läßt sich also ohne ein Fremdes zu einer elastischen Luft umbilden. Diese Luft unterscheidet sich offenbar von andern, indem sie warm das Glas anfrißt.

Auch Eßig enthält seiner Natur nach ein Phlogiston in sich; wird er also gehörig des Wassers entledigt, so macht er eine elastische Luft, welche man Eßigluft zu nennen pfleget.

Alle, die bisher genannte elastische Fluiden scheinen nichts anders zu seyn, als die Säuren selbst, die durch ein Phlogiston ausgedehnet sind. Vielleicht tritt auch etwas von der Materie der Wärme in sie.

Eben dieses gilt auch von dem kaustischen flüchtigen Alkali, welches eine alkalische Luft ausstößt.

Endlich so gehört auch zu diesen elastischen Fluidis, deren Hauptbestandtheile man erkennet, die hepatische Luft; ich habe schon gezeigt

von

get, (von dem Zinkerz §. 9. und 10) daß in ihr der Schwefel, vermittelst des Phlogisti, mit der Materie der Wärme vereiniget seye.

Die Entstehung der übrigen luftartigen Fluiden ist noch sehr verborgen, so, daß sich nichts gewisses hier bestimmen läßt. Sie sind von einem vierfachen Unterschied, und werden nach der angenommenen Meinung ihrer Art benennet, nemliche fixe Luft, phlogistische, unphlogistische und entzündbare.

Von der ersten habe ich, wie ich hoffe, hinlänglich erwiesen, daß sie allezeit eine besondere, und zwar saure Natur habe. Priestley hält sie für eine besondere Modification der Salpetersäure, selbst die Salpeter und Vitriolische nur für besondere Arten, und ich will ihm hierinnen nicht widersprechen; allein der Grund, worauf er bauet, scheint mir sehr schwankend zu seyn. Er erhielt nemlich bey Verfertigung des Aethers durch die Vitriol- oder Salpetersäure viele Luftsäure, und behauptet, diese seye unter der Operation erzeugt worden; aber, man muß merken, daß ein grosser Theil Weingeist mit in die Zubereitung kommt. Allein in organischen Körpern ist beständig eine Luftsäure zugegen, wie sollte man nun also glauben können, daß ein Pflanzen-Spiritus davon völlig entledigt seye? Da er sehr flüchtig ist, so widerstehet er allein, in einem verschlossenen Gefässe, dem Feuer und bleibt unversehrt, die

brennende Säure aber stösset das Luftige aus, und wird er zu einer andern starken Säure gemischt, so wird die Textur dadurch gestöhret, und die verborgene genannte Säure entwickelt sich nun. Wenn auch der Aether durch eine andere Säure bereitet wird, selbst mit Eßig oder Salzsäure, so kommt dennoch eine fixe Luft zum Vorschein, und ist also entweder allen gemein, ein Satz, der doch noch durch keinen andern Beweis dargethan worden, oder muß dem destruirten Weingeist zugeschrieben werden. Uebrigens wäre mir die Muthmassung nicht unwahrscheinlich, daß die Luftsäure aus der Salpetersäure entsprünge; dieses soll bald umständlicher erkläret werden.

Unphlogistische Luft ist diejenige, welche zur Erhaltung des Feuers und zur animalischen Respiration erforderlich ist. Ist sie mit einer gewissen Menge Phlogiston vereiniget, so macht sie die Materie der Wärme aus; dieses hat Scheele durch eine Reihe Versuche erwiesen, die ich ebenfalls mit gutem Erfolge nachgemacht habe. Dieses also festgesezt, will ich nun untersuchen, welchen Veränderungen sie ausgesezt seye. Die reinste, welche ich erhalten konnte, wurde weder durch eine Flamme, noch Salpeterluft, noch elektrische Funken, noch durch irgend eine andere Operation, wodurch das Phlogiston sicher lose gemacht wird, dem Feuer und Respiration hinderlich, doch

zie-

ziehet sie sich zusammen und wird endlich völlig verzehret, und zwar so, daß sie durch die Erhaltung des Phlogisti zu einer Materie der Wärme wird, welche alle Gefässe durchdringt und nicht eingehalten werden kann. Es entstehet eine schöne Erscheinung, wenn in eine Flasche, die mit dieser Luft angefüllt ist, ein brennendes Licht, oder angebranntes und noch glimmendes hölzernes Stäbgen eingebracht wird; denn so lange nur ein einiger Funken vorhanden bleibt, so entzündet sie sich alsbald mit einer hellen Flamme, welche sich verbreitet und knallt, und deren Schein das Aug kaum ertragen kann. Wird dieser Versuch in einem umgewandten Gefäß angestellt, dessen Mündung unterhalb des Quecksilbers eingetaucht ist, so wird diese Luft beynahe völlig verschwinden. Die zurückgebliebene macht den achten, zehnten, ja zuweilen kaum den hundertsten Theil des ersten Gewichts aus, und bestehet zum Theile aus Luftsäure, theils aus einer Luft, die zum Feuer und Respiration untauglich ist, und von Anfang zugemischt war.

Eben so verhält es sich mit der Mischung der dephlogistischen Luft und der Salpeterluft. Zuweilen bleibt nichts zurück, ein andermal ein Zehentheil des erstern Gewichts, am öftersten aber weit mehr. Diese Manchfaltigkeiten der Menge des Residui beweisen hinlänglich, daß die dephlogistische Luft eine verschie-

dene Gi'te, oder welches das nemliche ist, eine verschiedene Reinigkeit besitze. Diese Reinigkeit läßt sich auf eine dreifache Art vorstellen; denn entweder können alle Theile derselben mit dem Ganzen von einer Art seyn, oder es ist eine gewisse Anzahl reiner Theile mit einer gewissen Menge unreiner bestimmt, oder es besitzen alle Theile einen besondern eigenthümlichen Grad und machen dadurch eine Masse von einer mittlern Natur aus. Jeder von diesen Fällen findet unter gewissen Umständen statt; allein meiner Meinung nach scheinet mir der dritte am wahrscheinlichsten zu seyn. In Rücksicht aber der Erklärungsart der Erscheinungen kommt es bey allen fast auf eins hinaus, da aber der zweite sich durch das Einfache hauptsächlich empfielet, so habe ich diesen hier angenommen. Gesezt nun eine vollkommene Salpeterluft, (welche durch die Entledigung des Phlogisti völlig wieder in eine Salpetersäure verwandelt wird) seye bis zur Sättigung dephlogistischer Luft zugemischt worden, so wird alles elastische Fluidum verschwinden, welches man in ein Glas auffangen muß, wo es eine Wärme erzeugen und durch das Gefäß durchdringen wird, wenn nemlich die dephlogistische Luft vollkommen rein ist; ist dieses aber nicht, so wird das Residuum eine Menge von der schlimmsten Art ausmachen. Aus diesem Grunde kann man sagen, daß in der gemeinen

at-

atmosphärischen Luft von der besten ohngefähr ein viertel, und von der schlimmsten ohngefehr drey viertel enthalten seye.

Es ist wahrscheinlich, daß eine gute Luft in eine schädliche könne verwandelt werden. Ueberhaupt läßt sich dieses thun, entweder wenn etwas aus ihrer Mischung genommen wird, oder etwas fremdartiges eingemischt worden. Alle berühmte Männer stimmen nicht nur für das leztere überein; sondern geben auch zugleich das Phlogiston als das Verderbungsmittel an. Wir wollen aber einige Augenblicke Auctorität bey Seite setzen, und der Wahrheit selbst nachforschen.

Ich will also jene Handgriffe, wodurch die Phlogistication geschiehet, untersuchen. Gesezt nun also, es brenne in einer vollkommenen reinen Luft ein angezündetes Licht, so wird sich die Flamme sehr hellscheinend erhalten, und das Licht auf eine wunderbare Weise geschwind verzehren, bis endlich wenig Luft mehr übrig ist, welches die Beschaffenheit der Luftsäure verräth, die vermutlich aus dem destruirten Fett entstanden ist, von dem sie einen Bestandtheil mit ausmacht. Das unter dem Brennen los gewordene Phlogiston wird von der guten Luft ergriffen, erzeuget Wärme und dringt durch die Gefässe. Daher entstehet, wie man wahrnimmt, die Verringerung des Umfangs. Ist von Anfang mehr oder

weniger Luft zugegen, die zur Ernährung des Feuers untauglich ist, so wird diese zulezt mit der Luftsäure zurückbleiben, keineswegs verändert, allein dadurch wird die Verringerung des Umfangs geringer werden.

Die Würkungsart der Salpeterluft habe ich in dem vorigen erkläret.

Man schmelze eine Mischung von Zinn, Bley und Wismuth, welche in einer Wärme, gleich dem siedenden Wasser, fließet, in einem verschlossenen gläsernen Gefässe, so wird sich die eingeschlossene Luft zugleich zusammen ziehen in Verhältniß ihrer Güte, und ist sie vollkommen rein, so wird sich eine schickliche Menge des Metalls völlig kalziniren, und alles elastische Luftige völlig verschwinden.

Die elektrische Funken sind kleine Flammen, welche ein losgewordenes Phlogiston anzeigen, und ebenfalls Wärme erzeugen.

Alles dieses stimmt genau mit einander überein, und beweiset, daß eine gute Luft durch die Phlogistication so fein werde, daß sie in gläserne Gefässe nicht eingeschlossen, auch nicht in die Lunge eingeathmet werden kann; allein es entstehet keine schädliche Luft. Wenn eine solche Phlogistication unter dem Einathmen statt fände, so müßte man auch ebenfalls eine Verringerung des Umfangs wahrnehmen, welches doch einer genauen Erfahrung widerspricht. Ich brachte Mäuse in eine Luft, welche

mit

mit Quekſilber verſchloſſen war, und als ſie tod waren, ſo betrug die Verringerung des Umfangs kaum $\frac{1}{150}$, welche wahrſcheinlich von demjenigen kleinen Theile entſtand, der durch die Wärme des Thieres gleich Anfangs ausgetrieben worden. Alſo iſt die Würkung der Reſpiration unterſchieden von derjenigen der Deflagration. Vielleicht bringt eher die Luft ein Phlogiſton in die Lunge, als daß ſie es wegnimmt. Woher ſammlet denn die Fichte in dem trocknen Sande ihr Fett? Vermutlich aus der Luft? Thiere, welche unter dem Kauen viel Luft einmiſchen, werden für andern fett. Allein ich übergehe dieſe Beweiſe, ſo ſich auf Analogie gründen, und wende mich zu ſchicklichern. Luft, in welcher eine Flamme verlöſcht, kann faſt eben ſo oft eingeathmet werden, als eine gemeine atmoſphäriſche, dem ohngeachtet aber ſo wird unter dem Brennen das Phlogiſton häufig losgemacht, die gute Luft aber wird dadurch zum Ausgange tauglich, nicht aber fehlerhaft gemacht, welches doch beim Reſpiriren geſchiehet. Wird friſches Blur in einer guten Luft geſchüttelt, ſo macht es zwar deſſen Umfang nicht enger, wohl aber zur Erhaltung eines Feuers untauglich. Uebrigens, wenn die Entledigung des Phlogiſti bey der Reſpiration ſo weſentlich iſt, wie die Neuern behaupten, ſo muß nothwendig eine brennbare Luft ſehr ſchädlich ſeyn. Und dennoch hat Scheele

zuerst, auf eine unerschrockene Art, dreißigmal die Lunge mit einer solchen angefüllt, welche aus Eisen, vermittelst einer Vitriolsäure, entstanden war. Hierauf war der Umfang fast eben der nemliche, als zu Anfange, die Brennbarkeit war nicht allein vertilgt, sondern die Art so verändert, daß eine Flamme verlöschte, Thiere getödet wurden, und dem Wasser Widerstand geleistet wurde. Ich habe diesen merkwürdigen Versuch mit dem nemlichen Erfolg wiederholet, doch konnte ich kaum über zwanzigmal dieselbe einathmen.

Es folget doch hieraus wenigstens, daß ein Phlogiston in die Lunge könne eingeathmet werden, ohne eine merkliche Lebensgefahr. Zwar kommen kleine Thiere auf diese Art um, allein meiner Meinung nach, verhindert dieses nicht, daß das Phlogiston, in einfacher Verbindung nicht allein völlig unschädlich, sondern auch heilsam und vermutlich der thierischen Oekonomie nothwendig seye. Ueberleget man, in welcher Menge das Phlogiston in einem jeden organischen Körper zugegen seye, und wie viel die Verschiedenheit seiner Menge zur Bildung manchfaltiger Materien beitrage; so muß man auch eingestehen, daß der Verlust des Phlogisti im Blute beständig in den Lungen müsse wieder ersezt werden, der bey dem beständigen Umlauf, durch die verschiedene Absonderungen geschiehet. Ich hoffe, wenn in Zukunft

diese Materie von andern genau und mit Fleiß geprüft werden wird, daß sich ein grösseres Licht hierinne verbreiten wird. Inwischen, da alle organische Körper, ohne gute Luft, weder wachsen, noch leben können, so mag man denn dieselbe gut, oder rein nennen, bis ihre unphlogistische Art durch ungezweifelte Beweise dargethan worden, und diejenige schädlich, welche man gemeiniglich phlogistisch heisset; denn eher schadet wohl ein Mangel, als ein Ueberfluß des Phlogisti.

Hier muß ich noch mit wenigem die Theorie der luftartigen Materien berühren, wovon ich schon einige Stücke in einer Rede, so ich in dem Jahre 1777. vor der Königlichen Societät gehalten, angeführet habe, und die mir jetzo noch ungezweifelter vorkommen; einige sind zwar jenen ähnlich und stimmen mit ihnen wohl überein, sind aber auch zugleich einer weitern Untersuchung werth. Sie mögen nun immerhin entweder bestättiget, oder umgestossen werden, so wird doch allemal die Naturhistorie dabey gewinnen. Ich selbst werde meiner nicht schonen, wenn ich durch neue Versuche etwas Irriges werde entdecken können; inzwischen aber hoffe ich, daß ein kleiner Umriß hier zu entscheidenden Versuchen Gelegenheit geben werde.

Daß dephlogistische Luft fast aus allen Körpern vermittelst der Salpetersäure herausgebracht

bracht werde, hat Priestley durch vielfältige Versuche dargethan: daß diese Luft nach Beschaffenheit der Umstände mehr oder weniger verunreiniget seye, bald mit einer Luftsäure, bald mit einer Salpetersäure, zuweilen auch mit einem elastischen Fluido, welches insgemein phlogistisches genennet wird, oft aber mit allen diesen zugleich, die aber doch nach einer verschiedenen Ordnung auf einander folgen, so daß aus der nemlichen Mischung in verschiedenen Gefässen zum Feuer gebracht, in dem einen dieses, in dem andern ein anderes zuerst zum Vorschein komme, daß die Salpetersäure sehr begierig nach dem Phlogisto seye, und durch dasselbe, nach Art der verschiedenen Menge und Verbindung verändert werden könne: daß eine groβe Menge Phlogisti in einem Körper die Verbindung mit Wasser fast allezeit verhindere, und andere erwiesene Versuche setze ich als wohl bekannt zum voraus.

Kann also nicht die Salpetersäure durch eine bestimmte Menge Phlogiston zu einer Luftsäure werden? Das Brennbare theilt ihr Elasticität und Leichte mit, schwächt die Schärfe, vermehret die Attraction der absorbirenden Erden, und verändert verschiedene, oder bringt neue Eigenschaften zum Vorschein.

Wird nicht durch eine grössere Menge Phlogiston die Säure so bezwungen, daß die Kennzeichen

zeichen derselben sie nicht mehr entdecken? daß sie dem Wasser widerstehet? daß sie weder durch mehreres Phlogiston beladen, oder dessen leicht entlediget werden kann? Durch das leztere wird sie zur Respiration, durch das erstere zum Feuer untauglich, und behält die Art von derjenigen, welche phlogistische genennet wird, oder wie ich sie nenne, fehlerhafte.

Wird sie nicht durch noch mehreres Phlogiston vollkommen gelindert, und dem Feuer und Respiration zuträglich? Ferner, eines Theils durch den weitern Zuwachs des Phlogisti so fein gemacht, daß sie alle Gefässe durchdringt, eine Wärme erzeuget, und durch diese Eigenschaft Feuer und Flamme erhält; andern Theils aber durch die Abnahme oder eine bestimmte Kalzination, wenn ich so sagen darf, rückwärts geht, und verschiedentlich entweder eine phlogistische Luft oder eine Luftsäure bildet? Es scheinet, daß Thiere, welche Lungen haben, weniger in einer solchen dephlogistischen Luft leben können, als diejenige, welche Luftlöcher besitzen, und als die Pflanzen, denn die ersten verwandeln sie in eine phlogistische Luft, die leztere in Luftsäure. a) Andere bisher angestellte Versuche zeugen von einer sehr ungleichen Würkung der Vegetation auf die Luft, und wo ich nicht irre, so liegt hier hauptsächlich die Ursache in der Verschiedenheit der Nebenumstände. Es ist bekannt,

daß

daß Pflanzen im Dunkeln verwelken, durchsichtig werden und Farbe verlieren, werden sie aber wieder den Sonnenstrahlen ausgesezt, so erholen sie sich bald wieder. Denn das Licht bestehet aus einer Materie der Wärme mit einem Uebermaaß von Phlogiston. Dieses Uebergewicht wird zuerst verschlungen, und nachher allmälig, obgleich schwerer, wird auch dasjenige Phlogiston abgesondert, welches die Materie der Wärme ausmacht; denn es findet keine Vegetation ohne Wärme statt, und durch diese wird der andere Bestandtheil, die gute Luft, losgemacht. Diesemnach müssen nach dem ungleichen Grade der Wärme, nach der verschiedenen Lage der Pflanzen in Rücksicht des Lichtes, und ihrer verschiedenen Kraft, Licht und Wärme zu zerlegen, ungleiche Würkungen entstehen. Selbst das, dem Anscheine nach reinste, Wasser enthält oft sehr feine organische Körper, die kaum sichtbar, und wenn es dem Sonnenlichte ausgesezt wird, durch die Vegetation dasselbe zerlegen, und eine gute Luft zum Vorscheine bringen.

a) Scheele nahm wahr, daß durch Insekten und Pflanzen eine gute Luft, die mit ihnen eingeschlossen worden, allmälig in eine Luftsäure verwandelt werde.

Wenn schädliche Arten der Luft durch das Umschütteln im Wasser gesund werden, welches

ich

ich zwar noch nicht gehörig untersucht habe, so müßten, nach meiner Hipothese, alle Arten, ausser der brennbaren, unter dieser Operation mit einem Phlogisto versehen werden. Es ist bekannt, daß das Wasser öfters einen kleinen Theil guter Luft enthalte, und daß die im Wasser zerstreute Luft durch Hülfe einer anhaltenden Erschütterung, fürnemlich wenn sich die Wärme in etwas vermehret, wiederum versammle, lehret eine tägliche Erfahrung. Sind daher nicht die Verbesserungen entstanden? Wasser, welches durch Aufwallen der Luft entlediget worden, erhält sie wiederum von freyem, wenn es der Luft ausgesezt worden. Uebrigens so ist das Wasser nicht flüßig, ausser nur durch Hülfe der Wärme, und behält von dieser eine bestimmte Menge, welche auf dem Thermometer 72 Grad anzeiget. Kaum glaubte ich, daß unter dem Umschütteln die Materie der Wärme eine Zerlegung erlitte; allein wenn dieses etwa geschehen kann, so wird durch die zugegene Luft, welche am Phlogisto arm ist, eine doppelte Quelle der guten Luft eröfnet: eine, wo durch das überflüßige Phlogiston die schädliche verbessert wird, die andere, wo durch den Weggang des Phlogisti die gute befreyet wird, welche zuvor in die Zusammensetzung der Wärme eingetretten war.

Allein es ist noch nicht hinlänglich bekannt, welche Stelle in dieser Reihe der Salpeterluft

zuzu-

zuzuschreiben seye. Vielleicht enthält sie mehr Phlogiston, als die Luftsäure, allein schwächer verbunden wegen dem Feuchten, von welchem Fontana gefunden, daß es mit in die Verbindung gehe. Hier scheinet auch der Grund zu liegen, daß eine gute Luft, die schon lange mit einem Phlogisto beschweret ist, dennoch die Salpeterluft von demselben entledigen könne.

Brennbare Luft hat ohne Zweifel einen Ueberfluß an einem Phlogisto, ausserdem aber ist ihre Composition noch sehr verborgen. Eines Theiles, so kann sie in den Körpern vor der Absonderung nicht zugegen seyn, denn sonst müßte sie auch durch Salpetersäure herausgetrieben werden; andern Theils aber scheinet es, daß sie keine Zumischung einer Säure bedürfe; denn sowohl Salzsäure, als vitriolische, treibt sie aus dem Eisen aus, ja eine jede andere Säure, ausgenommen der arsenikalischen; und was das vornehmste ist, so wird sie auch ohne alles saure Menstruum, blos durch einen gehörigen Grad des Feuers ausgetrieben. Durch die Respiration wird sie zu einer fehlerhaften Luft; ist also die im vorigen angegebene Theorie richtig, so muß auch von dieser der Ursprung in der Salpetersäure gesucht werden; da aber eine gute Luft, durch den Zuwachs des Phlogisti, die Materie der Wärme ausmacht, die brennbare Luft aber mehr Phlogiston enthalte als die gute, und dennoch

noch

noch nicht so fein wird, daß sie durch Gläser dringen kann, so ist vermutlich eine besondere Verbindung zugegen; ich wenigstens kann mir nicht wohl vorstellen, daß ein blosser Zuwachs des Phlogisti die Textur grösser, als die Pori des Glases, machen könne. Doch muß ich auch eingestehen, daß Schwefel, der vielleicht reicher an Phlogiston ist, dennoch viel dichter, als vitriolische Luft seye. Obgleich übrigens brennbare Luft etwas von einem Metall auflöset, mit sich davon führet, und denn im Wasser niederlegt, so darf man dennoch nicht behaupten, daß Metall zu ihrer Entstehung nothwendig erfordert werde. Es lassen sich ja auch anderen luftigen Fluidis ähnliche fremdartige Theile zumischen und wieder absondern, ohne daß dadurch die vorige Gestalt zerstöhret werde.

Die Natur schreitet auf unmerkliche Stufen, wo wir ihr nicht jederzeit nachfolgen können. Eben so ist es auch hier wahrscheinlich, daß, zwischen den bekannten elastischen Fluiden, noch andere uns unbekannte vorhanden sind; da zudem offenbar ist, daß gute Luft, Salpeterluft und brennbare nicht allezeit den nemlichen Grad der Würkung und Eigenschaft besitze.

Wenn die bisher angeführte Theorie, so sich auf Erscheinungen gründet, richtig ist, so kann man nun leicht die Entstehung des Sal-

peters auf unserer Erdfläche einsehen; nicht weniger auch die, der Respiration schädliche Eigenschaft der Luftsäure, wodurch sie in den Lungen der thierischen Maschine den ersten Grundstoff gleichsam zerstöhret; und ausserdem noch viele andere Stücke, die bisher verborgen waren.

D) Was die unter der Auflösung der Metalle entstehende Wärme anlangt, so muß man annehmen, daß sie zuvor in den Metallen, unter einem gebundenen Zustand, vorhanden gewesen seye, und nun durch die saure Menstruen frey geworden. Alle Metalle werden durch Feuer ausgeschmolzen, es läßt sich also blos durch die gediegene bestimmen, ob sie diese Materie von Natur, oder erst durch das Schmelzfeuer erhalten. Ausserdem aber enthalten noch verschiedene Körper eine grosse Menge Wärme fix in sich, ob sie gleich niemals dem Feuer waren ausgesezt worden, welches ich im vorigen durch das Beispiel des Gallmeisteins erwiesen habe. (Man sehe die Abhandlung vom Zinkerz §. 9. H.)

E) Den metallischen Kalchen fehlet zwar diejenige Menge Phlogiston, welche zu einer vollkommenen metallischen Gestalt erforderlich ist, inzwischen so sind sie doch von demselben nicht völlig blos. Ihre Auflösung erzeuget auch kaum ein elastisches Fluidum, wenn sie nicht, nach dem Austroknen, noch

länger dem Feuer ausgesezt bleiben. Sind sie mit Luftsäure bereichert worden, so geben sie es bald wieder so von sich, wie sie es erhalten haben. Merkwürdig ist die Erzählung des Pristley vom Bleykalch, daß dieser mit der Phosphorsäure eine brennbare Luft mache. Durch das Abdunsten bis zur Trockene, vermittelst der Salpetersäure, erhält man eine gute Luft, theils durch die Zerlegung der Materie der Wärme, theils durch die Phlogistikation der Salpetersäure. Denn die metallische Kalche (auch noch viele andere irrdische Materien) ziehen die Salpetersäure an, und figiren sie gewissermassen, so, daß diese mit dem Phlogisto der durchgehenden Wärme beladen werden kann, indem dieses geschiehet, so wird der andere Bestandtheil der Wärme, die gute Luft, frey, und wird endlich aus der Salpetersäure zugleich eine ähnliche erzeuget. Reiner Salpeter im Feuer bearbeitet erkläret am besten diesen Proceß. Wird dieser eine halbe Stunde lang im Tiegel geglühet, nach dem Erkalten Essig zugesezt, oder eine andere schwächere Säure, so entstehet bald ein Geruch nach phlogistischer Salpetersäure. Diese Phlogistikation kann aber nur von der durchgehenden Wärme entstehen. Zudem so wird durch anhaltendes Feuer alle Säure ausgetrieben, nur sehr wenig aber sammlet sich in die Vorlage, inzwischen so läßt sich, vermittelst eines pneuma-

tischen Apparats, häufig eine Luft von verschiedener Güte einsammlen. Ist hier nicht deutlich eine stufenweise Veränderung der Säure sichtbar?

Durch Vitriolsäure und taugliches Feuer kann zuweilen aus einem metallischen Kalche etwas vitriolische Luft herausgebracht werden, durch die Zerlegung der Wärme aber eine weit stärkere Menge guter Luft.

F) Eine, nach der im vorigen angegebenen Art, geschehene Solution, enthält einen metallischen Kalch, der mit einer Säure genau vereiniget ist, die Menge des Residui aber ist verschieden, nach der Verschiedenheit des Menstrui und der Temperatur des Phlogisti. Ist die Operation mit oder ohne eine starke Hitze geschehen, so entstehet auch dadurch ein merklicher Unterschied, den ich in Rücksicht des salpetersauren Quecksilbers schon anderwärts beschrieben habe. (Man sehe im ersten Bande) Offenbar ist es, daß Salzsäure gelinder kalzinire, als die Salpetersäure, wenn zu Zinn oder Antimonium eine konzentrirte Vitriolsäure eingetropft wird. Aber andere, und zwar die meiste Metalle, sind so beschaffen, daß, wenn auch ein solcher Unterschied statt findet, man denselben bisher noch nicht hat wahrnehmen können.

Da in unsern Tagen viele Chimiker diese, bey der Auflösung aller Metalle, so nöthige Kal-

Kalzination für ungewiß, ja falsch geachtet; so will ich hier mit wenigem, und zwar hauptsächlich, die edlen betrachten; denn man muß diese zuerst ausnehmen, da sie nicht einmal dem stärksten Feuer nachgeben. Also merke man 1) daß bey der Auflösung derselben allezeit eine sehr gute Salpeterluft erzeugt wird. Diese kann ohne Phlogiston nicht entstehen, nichts aber ist, ausser den Metallen, zugegen, welches es darbieten könne. Also wenn 2) diese Metalle in den Menstruen durch fixes Alkali niedergeschlagen worden, so kommen sie, sowohl nach ihrer äusserlichen, als innerlichen Art, kalzinirt zum Vorschein. So widersteht, zum Beyspiele, der goldene Niederschlag dem Queksilber, löset sich in Salzsäure und andern einfachen Menstruen auf, und zwar ohne Erzeugung eines elastischen Fluidi. 3) Durch diese Metalle können Gläser gefärbt werden, kein Metall aber, das eine vollkommene metallische Gestalt hat, kann durch Glas aufgelöset werden, noch weniger aber dieselbe färben.

Der gemeine Anstoß beruhet darauf, daß die Kalche der edlen Metalle ohne Kohlenzusatz, durch einen blossen erforderlichen Grad des Feuers reducirt werden können; allein dieses hängt von der grössern Gewalt ab, womit sie das Phlogiston so anziehen, daß sie selbst die Materie der Wärme zu zerlegen im Stande

sind, und so viel Phlogiston anzuziehen und zu behalten, als zur metallischen Gestalt erforderlich ist; dieserwegen sie auch im vollkommenen Zustande dem Feuer hartnäckig widerstehen; denn wird etwas weggenommen, so ersezt sich bald der Mangel wieder. Kalche aus unedlen Metallen greifen zwar auch die Materie der Wärme an, sie können aber eine hinreichende Menge derselben nicht behalten. Quekſilber ist gleichsam das Mittel, denn durch Feuer allein wird es, so wie die unedle Metalle, äusserst schwer kalziniret, allein aus der bloſſen Wärme schöpft es, so wie die edlen, ein Phlogiston bis zur Sättigung.

Folgende Frage wurde mir, als schwer zu beantworten, vorgelegt. Silber wird mit Quekſilber keineswegs zu einem Amalgama, wo es nicht seine vollkommene Gestalt hat, allein das salzsaure und salpetersaure Silber werden doch im Queckſilber aufgelöset, folglich hängt es diesen Säuren, nicht unter einer kalzinirten, sondern unter einer vollkommenen Gestalt an? Hierauf zu antworten, bedurfte ich keine Beweise aus der höhern Chimie. Es ist sehr bekannt, daß aufgelößter Kupferkalch in Vitriolsäure dennoch metallisch niederfalle, wenn Eisen zugemischt worden, und dieses zwar wegen einer doppelten Attraction; denn das Eisen, so sich in der Säure auflöset, würde durch die Hindernüß seines Phlogisti eine brenn-

bare

bare Luft bilden, wo nicht der Kupferkalch dieselbe aufnähme, und dadurch unauflösbar wird, so lange nemlich diese zurückbleibt. Nun ist aber aus der Attractionstabelle bekannt, daß Quekſilber dem Silber überlegen seye. Wenn also salpetersaures oder salzsaures Silber mit Quekſilber gerieben wird, so muß sich ein metallförmiges Silber niederschlagen, und das Quekſilber kalzinirt aufgelößt werden. Dieses geschiehet auch, nur muß so viel Feuchtigkeit zugegen seyn, daß die Attractionen ihre Kräfte äussern können. Das übrige Quekſilber nimmt begierig den zarten Silberniederschlag auf; die Dianenbäume sind nichts anders, als ein solches kristallisches Amalgama. Mehreres hieher gehöriges wird bald vorkommen. (§. 4.) Und nun glaube ich, daß durch diese Auflösung jene Frage beantwortet seye. Obgleich die Säuren kein Metall auflösen können, wenn alles Phlogiston beibehalten worden; so vermögen doch dieses verschiedene metallische Salze. Denn wenn salpetersaures oder salzsaures Quekſilber, (welches gemeiniglich weisses fressendes Quekſilber genennt wird) mit lebendigem Quekſilber im Wasser gekocht wird, so nimmt es von dem ersten eine gewisse Menge ohne Dephlogistikation an, und wird also dadurch, auf dem trocknen Wege, zu versüßtem Quekſilber, welches kalzinirtes und vollkommenes Quekſilber enthält, (Man sehe die

Stockholmer Abhandlungen von dem Jahre 1778.)

Vollkommene Solutionen müssen überhaupt klar seyn, und einige eine besondere Farbe besitzen, nemlich eine solche, welche den Kalchen eigen ist, nur in dem Flüßigen noch lebhafter. So ist die Auflösung des Goldes und Platine gelb, des Kupfers blau oder grün, des Nickels hellgrün, des Kobolts roth, obgleich der Kalch schwarz ist; doch ist anzumerken, daß die rothe Farbe auch in eine schwarze umgeändert werden kann. Mäßig kalzinirtes Eisen ist grün, allein es bleibt selten so, da es leicht weiter dephlogistisch gemacht wird. Die weisse Kalche des Silbers, Bley, Zinns, Wismuths, Arseniks, Zinks, Antimonii und Magnesii lösen sich ohne Farbe auf, doch sind Bley, Zinn und Antimonium etwas gelb, wenn sie nicht hinlänglich diluirt worden. Quekksilber macht eine merkliche Ausnahme; denn sein gelber Kalch löset sich ohne Farbe in Menstruen auf.

Es folget hier ebenfals offenbar, daß das Phlogiston der vornehmste Grund der Farben sey. Der schwarze Kalch des Magnesii färbt die Vitriolsäure roth, allein durch einen Zusatz des Zuckers vergeht alle Farbe. (Von Stahlerz, §. 7.) Salpetersäure wird durch Kupfer blau, durch einen Zusatz desselben aber gesättigt grün; die Salzsäure wird auch grün, doch läßt

läßt sich die Farbe durch den Mangel des Wassers verdicken, daß sie dunkel wird. Zuweilen nahm ich wahr, daß die Silbersolution blau werde, obgleich kein Kupfer zugegen. Dieses kommt von der verschlungenen Salpeterluft her. Denn wird allmälig die rauchende Salpersäure verdünnet, so wird sie, durch eine bestimmte Menge Wassers, grün, durch mehreres blau, und durch einen noch stärkern Zusatz ohne Farbe. Durch das Wasser wird die eingemischte Salpeterluft weiter ausgedehnt, und diese stufensweis vermehrte Ausdehnung verändert die Farben. Aus dem angeführten läßt sich nun auch abnehmen, warum die Salpetersäure durch vieles Kupfer grün werde.

Die durch die auflösende Säuren unphlogistisch gewordene Metalle streben sehr heftig nach dem Phlogiston, ja das salpetersaure Silber, das salzsaure Quecksilber und Antimonium fressen thierische Theile an, um sie aus denselben wieder zu erhalten. Diese metallische Kausticität, welche durch Phlogiston gemäßigt wird, muß sowohl von der sauren, die durch Alkalien gesättigt wird, als von der alkalischen, welche Säuren bezwingt, unterschieden werden. Die Farben sind nach der Menge des Phlogisti verschieden, und einige Beyspiele zeigen, daß alle Farbe durch eine gewisse Menge vergehe, nicht anders, als wie durch Vereinigung der sieben Hauptfarben ein weisses

Licht erzeugt wird. Doch von diesen Erscheinungen an einem andern Orte ein mehreres.

§. 4.

Verschiedene Art des Niederschlags.

Die Mittel sind mancherley, wodurch die Metalle aufgelöset aus ihren Menstruen wiederum abgeschieden werden können, und daher ist auch durch diese Operation ihre Gestalt und Beschaffenheit sehr verschieden. Ich will das vorzüglichste anführen.

A) Alle Metalle lassen sich durch alkalische Salze niederschlagen, welche durch eine stärkere Attraction ihnen die Menstruen benehmen; allein der Unterschied dieser Alkalien, sowohl in Rücksicht der Art, als der Bereitung, macht auch den Niederschlag selbst verschieden.

Durch fixes kaustisches Alkali fallen die Kalche fast blos nieder, doch aber mit Wasser und der Materie der Wärme, welche durch Säure aus den Alkalien ausgetrieben wird, beladen. Das Gewicht ist durch das Wasser, und vielleicht auch durch die Materie der Wärme vermehret, doch weniger, als durch die Luftsäure.

Vermöge eines doppelten Tausches, hängt sich durch luftsaures fixes Alkali an die meiste Kalche eine Luftsäure an. In der Abhandlung

vom

vom Knallgold habe ich schon bemerket, daß ein vollkommenes luftsaures Pflanzenalkali aus dem salzsauren Quecksilber einen weissen Kalch absondern könne, nicht aber ein Mineralalkali.

Flüchtiges Alkali, welches von Natur ein Phlogiston enthält, macht zuweilen den Niederschlag phlogistisch. Quecksilber schlägt es schwarz oder weiß nieder, ja selbst den goldfarbenen Kalch macht es weiß, wovon bald der Grund angegeben wird. Gold bekommt durch dieses niederschlagende Mittel eine Knallkraft, wovon schon im vorigen geredet worden.

Das phlogistische Alkali schlägt die meiste Metalle schwerer nieder, und zwar durch eine doppelte Attraction, wie solches Makquer bemerkt hat.

B) Oft machen die Säuren, wegen verschiedenen Ursachen, einen Niederschlag.

Durch die Attraction werden Silber, Quecksilber, und Bley der Salpetersäure entrissen, wenn Salz oder Vitriolsäure zugemischt wird. Diese zugemischte Säure machen mit gedachter Metallen eine Vereinigung, die im Wasser schwer aufgelöset wird, diese werden also nach Beschaffenheit der Umstände bald mehr oder weniger abgesondert.

Durch allzustarke Dephlogistikation kann die Salpetersäure Zinn und salzsaures Antimonium zerstören; denn sind die Kalche zu arm, so widerstehen sie nachher den Menstruen.

C) Mit Säuren gesättigte Alkalien, die man Neuterfalze nennt, machen zuweilen in metallischen Solutionen einen Niederschlag.

Alle, welche eine Vitriol- oder Salzsäure besitzen, zerlegen, durch eine doppelte Attraction die Auflösungen des Silbers, Quekfilbers und Bleys, und schlagen die Metalle vitriol- oder salzsauer nieder.

Es entstehet eine dreyfache Verbindung, wenn Pflanzen oder flüchtiges Alkali, sie mögen nun mit Vitriol, Salpeter oder Salzsäure gesättigt seyn, zum Niederschlag der im Königswasser aufgelößten Platine gebraucht werden. Ist aber die Basis ein Mineralalkali, so richtet es hier nichts aus; doch hiervon ist in der Abhandlung von der Platine gesprochen worden.

D) Auch metallische Salze können anderer Bestandtheile trennen und einige niederschlagen. Und dieses geschiehet, es mag in beiden entweder die Säure verschieden seyn, oder, was noch mehr wunderbar ist, die nemliche.

Von beyden zeigt die Goldsolution Beyspiele. Diese, wie bekannt, wird durch Eisenvitriol niedergeschlagen, der Grund aber davon, so viel ich weiß, ist noch nicht auseinandergesezt; wenn man aber dieses Sediment gehorig prüfet, so wird man ihn leicht einsehen. Nemlich, wenn man diesen Niederschlag

wascht und troknet, so wird er nicht allein mehrere Goldtheile durch den Glanz verrathen, sondern diese werden sich auch mit Quekſilber durch das Reiben vereinigen, sich im Königswasser auflosen, nicht aber in Salzsäure, und dergleichen mehr, welche eine vollkommene Goldgestalt zu erkennen geben. Krystallischer Eisenvitriol enthält ein Phlogiston, das aber nur locker anhängt, so, daß es der Goldkalch leicht annehmen, und den durch die Solution erlittenen Verlust wieder ersetzen kann. Daß dieses der wahre Grund der Operation seye, bezeuget ausser dem angeführten auch das Gewicht des aufgelößten, welches durch die Präcipitation vollkommen wieder ersezt worden, und die Unwürksamkeit des unphlogistischen Vitriols, der das Gold nunmehr nicht niederschlägt. Nun fragt es sich, warum aber das Königswasser ein solches Sediment unberührt lasse? Die Ursache hiervon liegt in dem vielen Wasser, wodurch das Menstruum verdünnt und geschwächt wird; denn kocht man das Menstruum gelinde, so erhält es seine vorige auflösende Kraft wieder. Nun komme ich auf die Entstehung des Mineralpurpur.

Daß die Goldsolution durch Zinn ebenfalls im Königswasser aufgelöset, niedergeschlagen werde, ist schwer zu erklären. Hier enthält das nemliche Menstruum beyde Metalle, was ist nun die Ursache dieser Aufnahme?

me? Anfangs vermuthete ich, daß das Zinn einen gewissen Ueberfluß der Säure begehre, welchen es dem Gold wegnimmt, daher denn dieses, vom Menstruo entblösset, nothwendig niedersinken müsse. Ich nahm also eine Solution, welche einen Ueberfluß an Königswasser hatte, und fand dem ohngeachtet, daß ein Niederschlag entstunde. Folglich liegt hier die Hauptursache nicht in dem Menstruo. Ich werde nun den Purpur selbst untersuchen, und vielleicht wird diese Schwierigkeit dadurch gehoben. Dem äussern Ansehen nach hat er keinen metallischen Glanz, sondern ist einem Kalche ähnlich. Das Gewicht verräth auch, daß er nicht pures Gold seyn kann, und eine chimische Untersuchung lehret, daß er würklich vieles Zinn enthalte. In bloser Salzsäure löset er sich nicht auf; allein durch einen kleinen Zusatz Salpetersäure wird er bald aufgelöset. Mit Quecksilber abgerieben vereiniget er sich kaum. Diese Eigenschaften scheinen anzuzeigen, daß das Gold so viel Phlogiston aufgenommen habe, daß es der Salzsäure widerstehe, wo sie nicht mit Salpetersäure vermischt wird; allein das äussere irrdische Ansehen, und das Verhältnüß mit dem Quecksilber, widerlegen diese vollkommene Gestalt. Folgende Ursache scheinet wohl eher wahrscheinlicher zu seyn. Die Zinnsolution, welche man zu dieser Operation gebrauchen will, muß so viel

Phlo-

Phlogiston enthalten, so viel es, unbeschädigt der Auflösbarkeit, geschehen kann. Wird nun diese der verdünnten Goldsolution zugemischt, so wird das übrige Phlogiston des Zinns mehr locker, und von dem Goldkalche leichter angezogen, wodurch dieser wieder fast in einen vollkommenen Zustande versezt wird, und nicht länger in dem Menstruo aufgelöset bleiben kann; zugleich wiederfähret dieses dem Zinnkalche, nur aber durch eine Dephlogistikation. Beyde sind also genau mit einander vereiniget und fallen nieder. Es ist wahrscheinlich, daß hier hauptsächlich der Zinnkalch die Verbindung mit dem Quekfilber verhindere.

E) Ausserdem schlagen sich die Metalle untereinander selbst nach einer gewissen Ordnung nieder. Diese Ordnung ist in allen sauren Menstruen die nemliche. Dieses Niederschlagen selbst aber geschiehet durch eine doppelte Attraction; denn das Niederzuschlagende ist in der Solution kalzinirt zugegen, fällt aber, reducirt durch das Phlogiston des Niederschlagenden, nieder, wodurch denn auch dieses Niederschlagende auflösbar wird. Wird aber dieses Niederschlagende so kalzinirt, daß sich etwas unaufgelöset dem Niedergeschlagenen zumischt, so fehlt der metallische Glanz, und das Ansehen ist irrdisch. Das niedergeschlagene Metall hat das nemliche Gewicht, als

das:

dasjenige war, da es in die Säure kam. Unreine Präcipitate sind etwas seltenes, doch ist ein solches das durch Zinn niedergeschlagene Gold.

Zwar entstehen hier mancherley Ausnahmen, die vermutlich von Nebenumständen herrühren. Die Ordnung bleibt freylich die nemliche und ungeändert. Zink überwältiget das Eisen, dieses das Bley, Bley das Zinn, Zinn das Zupfer, Kupfer das Quekſilber, Quekſilber das Silber, und so fort; doch geschiehet es, daß ein Metall, welches aus einem Menstruo, wie gewöhnlich, ein anderes metallförmig niederschlägt, aus einem andern Menstruo nur einen Kalch, und wohl gar aus einem dritten nichts niederschlägt. Beispiele werden diese Sache erläutern. Zink schlägt das Eisen aus Salzsäure metallförmig nieder, aus Salpetersäure nur kalchförmig. Ist etwa in dem lezten Falle das lockere Phlogiston des Zinks in seiner Menge unzureichend, das entblößte Eisen zu reduciren? Allein die Eisentheilchen, wenn sie auch gleich metallisch gewesen, lassen sich dennoch in einem Menstruo, fürnehmlich das nach dem Phlogisto begierig ist, geschwinde kalziniren. Zinn kommt aus der Salzsäure durch das Bley unter einer vollkommenen Gestalt zum Vorschein, aus der Salpetersäure aber fällt es nicht nieder, aus dem Eßig kalchförmig, auch durch das Eisen

und Zink. Bley schlägt von dem Eisen in Eßig aufgelöset fast nichts nieder. Diese und noch andere Ausnahmen werde ich in der Abhandlung von den anziehenden Kräften umständlicher erörtern, hier will ich nur überhaupt anmerken, daß ein kleiner Ueberfluß der Säure nothwendig seye; denn ohne diesen kann keine Präcipitation anfangen; (Gahn hat dieses zuerst wahrgenommen) allein ein zu grosser Ueberfluß macht auch Hindernüß, indem dadurch das Niedergeschlagene wieder aufgelöset wird. Ausserdem so stimmt auch das Gewicht des Präcipitats und des aufgelößten Präcipitantens nicht mit einander überein.

§. 5.

Farben der Metallniederschlage.

Ehe ich noch das Gewicht eines jeden Metalls anführen werde, so will ich kürzlich die Präcipitationen durchgehen. Ich gebrauchte Mineralalkali, indem dieses leichter, gleichförmig luftsauer, erhalten werden kann. Sollte es kaustisch seyn, so sezte ich zur Solution gebrannten Kalch, und bereitete es dann in einer verschlossenen Flasche. Die Güte erkannte ich daran, wenn es durch eingetropftes Kalchwasser nicht trübe wurde. Phlogistisches Alkali bereitete ich nach der Art, wie ich es im

folgen-

folgenden angeben werde. (Von der naſſen Prüfung der Erze, §. 2.)

A) Im Königswaſſer aufgelößtes Gold wird durch kauſtiſches Mineralalkali faſt ſchwarz niedergeſchlagen, durch luftſaures gelblich, auch ſo durch phlogiſtiſches, wenn kein Eiſen, wie es oft geſchiehet, zugegen iſt. Alles Gold fällt ungern nieder, daher ich auch das Gewicht unſicher beſtimmen kann.

B) Aufgelößte Platine wird kaum zur Hälfte, weder durch kauſtiſches Mineralalkali, noch durch luftſaures, niedergeſchlagen, und zwar pommeranzenfarbig, dieſe Farbe aber wird durch das Austrocknen dunkler. Zu vieles Alkali löſet ſie dunkelfarbig auf, auch mit Säure geſättigtes Alkali ſcheinet eine Auflöſung zu machen, indem der Niederſchlag ſehr unvollkommen iſt. Phlogiſtiſches ſchlagt die gereinigte nicht nieder, macht nicht einmal die Auflöſung trübe, vielmehr aber die Farbe, ſo wie ein Ueberfluß des Alkali, ſtärker.

C) Silber in Salpeterſäure aufgelöſet, fällt durch luftſaures Mineralalkali weißlich, durch kauſtiſches dunkel, und durch phlogiſtiſches dunkelgelb nieder. Durch Vitriol oder Salzſäure weiß, allein im erſten Fall hängen die niedergeſchlagene Theile nicht ſo zuſammen, und werden in der Sonne langſamer ſchwärzer.

D) Salz-

D) Salzsaures Quecksilber fällt durch luftsaures Alkali röthlich oder vielmehr rostig nieder; durch kaustisches mehr gelb oder pommeranzenfarbig: salpetersaures kalt bereitet, macht durch luftsaures Alkali einen rostigen Niederschlag, und durch ein kaustisches einen schwarzen; warm bereitet, durch kaustisches einen goldfarbigen oder rothgelben. Phlogistisches Alkali schälgt aus allen das Sediment weiß nieder, welches trocken dunkelgelb ist; salzsaures Quecksilber wird nur sehr wenig durch dieses phlogistische Alkali niedergeschlagen. Was durch allzuvieles phlogistisches Alkali niederfällt, löset sich wiederum auf.

Schon in dem ersten Bande zeigte ich, daß durch luftsaures Pflanzen-Alkali ein weisses Sediment könne erhalten werden, und fügte damals die Erklärung bey. (pag. 51.)

Sublimirtes Quecksilber muß durch fixes Alkali, es sey luftsauer oder kaustisch, vorsichtig niedergeschlagen werden; denn das abgesonderte kann in vielem Wasser wiederum aufgelöset werden. Durch allzuvieles alkalisches Salz entstehet auch eine neue Verbindung von einer besondern Art.

E) Salpetersaures Bley fällt sowohl durch luftsaures, als kaustisches und phlogistisches weiß nieder. Ist des leztern zu viel, so wird der Niederschlag wiederum dunkelgelb aufgelöset. Vitriol- und salzsaures Bley ist weiß.

F) Salpetersaures Kupfer wird durch luftsaures Alkali blaugrün, durch kaustisches dunkelgrau niedergeschlagen, lezteres wird mit der Zeit röthlich. Durch phlogistisches Alkali wird das Kupfer grüngelb niedergeschlagen, welches nachher dunkelroth, und bey dem Austroknen schwarz wird. Die Luftsäure löset leicht unter dem Niederschlag einen kleinen Theil Kupfer auf, welcher durch die Wärme des Aufwallens muß niedergeschlagen werden.

G) Eisen fällt aus der Vitriol- und Salzsäure durch fixes luftsaures Alkali blaugrün nieder, wird nach und nach dunkelgelb, vornemlich bey dem Austroknen; durch kaustisches mehr schwarz. Durch die Luftsäure bleibt etwas unter dem Niederschlag aufgelöset, wenn ein luftsaures Alkali gebraucht worden. Phlogistisches Alkali macht einen schwarzblauen Niederschlag.

H) Zinn wird durch jedes alkalische Salz weiß abgesondert, auch durch das phlogistische, doch kommen zulezt auch eingemischte blaue Theilchen zum Vorschein, so daß, wenn es völlig eingesammlet und getrocknet worden die Farbe hellblau wird. Daß diese blaue Theile Eisen sind, lehret das Kalziniren; denn dadurch werden sie rostig und gehorchen dem Magnet. Bey jedem Zinn fand ich etwas Eisen.

I) Wismuth wird durch Wasser und Alkalien weiß niedergeschlagen, fürnemlich durch

Wasser.

Wasser. Phlogistisches Alkali schlägt ein gelbes Pulver nieder, welches endlich durch die eingemischte blaue Theile, aus dem Eisen, grün wird. Dieses gelbe Sediment löset sich leicht in Salpetersäure auf.

K) Nickel wird durch fixe Alkalien weißgrün niedergeschlagen, durch phlogistisches gelb, welches durch das Austroknen zu einer dunkeln Masse wird.

L) Arsenik in Säuren aufgelöset, welche die allzustarke Dephlogistikation hindern, kann durch Alkalien gewissermassen weiß niedergeschlagen werden, auch durch phlogistisches; allein der Niederschlag ist in dem Wasser auflösbar. Salpetersäure aber, allein oder mit Salzsäure vereinigt, entblösset gemeiniglich mehr oder weniger die Arsenikfäure, so dadurch selbst zur Absonderung untauglich wird.

Arsenik in Salzsäure aufgelöset, zu welcher etwas Salpetersäure war gemischt worden, machte durch vieles phlogistisches Alkali ein weisses Sediment, welches mit Berlinerblau vermischt war. Dieses wurde im Wasser aufgelöset und durch öfters Durchseihen von seinen blauen Theilen befreit, endlich bis zur Trokene abgedunstet, wodurch denn eine halbdurchsichtige Masse entstand.

M) Kobolt in Säuren aufgelöset fällt durch fixes Alkali, es sey luftsauer oder kaustisch, rothblau nieder, diese Farbe aber wird durch

das Austroknen mehr dunkler, besonders durch das kaustische. Phlogistisches Alkali schlägt ein Pulver beinahe von der nemlichen Farbe nieder, das aber unter dem austrokenen roth-gelb wird.

N) Zink wird durch luftsaures fixes Alkali und durch kaustisches weiß niedergeschlagen, auch durch phlogistisches; allein troken wird die Farbe blaßgelb. Die Luftsäure kann unter dem Niederschlag leicht einen kleinen Theil aufnehmen.

O) Antimonium wird durch Alkalien weiß niedergeschlagen, durch ein phlogistisches fast beständig zugleich mit einigen blauen Theilen, wenn gleich der Regulus völlig ohne alles Eisen bereitet worden. Die Operation muß mit Vorsicht geschehen, damit nicht etwas durch das alkalische Salz aufgelöset werde.

P) Magnesium, welches aus der gemeinen schwarzen Magnesie durch die Reduction erhalten worden, macht die Menstruen gemeiniglich dunkel, giebt durch luftsaures fixes Alkali ein weißgelbes Sediment, durch ein kaustisches aber ein dunklers: Durch ein phlogistisches wird Anfangs ein blaues Pulver abgesondert, und nachher ein weisgelbes; werden nun beide mit einander vermischt so machen sie eine dunkele schwarzgrüne Masse aus. Soll der Kalch des Magnesii rein und weiß seyn, so muß der durch das kaustische Alkali gemachte Präcipitat

in

in reinem Eßig aufgelöset werden; denn das blosse Eisen bleibt unaufgelöset zurück, welches durch die anhängende Luftsäure aufgelöset wird. Diese Eßigsolution enthält wenig oder nichts von Eisen. Das beigemischte Metall kann auch Anfangs durch einen kleinen Theil flüchtiges Alkali abgeschieden werden.

Die Auflösung des gemeinen Reguli wird durch luftsaures Alkali nicht vollkommen niedergeschlagen, und wenn der übrige Liquor von selbst abgedunstet ist, so legen sich in dem gläsernen Gefäß Körner nieder, die einen metallischen Glanz haben, und zwar dem Kupfer nicht unähnlich. Diese lösen sich leicht zum Theil in Salpetersäure auf, wird aber Zink zugethan, so fällt nur Magnesium nieder, so doch anfänglich etwas roth ist: Durch phlogistisches Alkali fällt er gelb nieder wie reines Magnesium, wenn die Solution durch die Länge der Zeit zu unphlogistisch geworden und das Eisen niedergelegt hat, eine frische aber macht ein Sediment, wie jenes, so aus dem gemeinen Regulus erhalten wird. Das gelbe Sediment kann sich im Wasser auflösen.

Fast überall, wo man Farben beschreiben will, findet man auch Schwierigkeit, indem jede einzele Arten fast unzählige und auch zugleich keine eigene Namen haben. Farben sind zwar den Veränderungen unterworfen; allein nicht die geringste entstehet ohne eine

bestimmte Ursache, daher muß alles genau beobachtet werden, denn man erlernet allezeit etwas dabey.

§. 6.

Beschaffenheit und Zusammensetzung der metallischen Präcipitate.

Durch diese Untersuchung wird hier manches geheimnißvolle entdeckt werden.

A) Ich werde zuerst ihr Gewicht bestimmen. Bisher betrachtete ich nur die Zubereitungen durch luftsaures Mineralalkali, durch kaustisches und phlogistisches, und von diesen Versuchen bin ich genöthigt, dennoch einige Folgerungen weg zu lassen, weil sie sehr schwankend und noch nicht hinlänglich bestimmt sind. Die übrige, hoffe ich, sind um etwas gewisser; denn wenn ich überlege, wie schwer eine vollkommene Reinigung der Metalle seye, nebst dem Abwaschen des Sediments, so nemlich, daß alles niederfalle, und nichts weder durch Alkali, noch Luftsäure, noch Wasser weggenommen werde, auch nichts Fremdartiges, was weggenommen werden kann, anhange; so muß ich diese nur als einen noch sehr geringen Beytrag ansehen. Doch will ich ihn hier anführen. In folgender Tabelle werden jederzeit

hun-

hundert aufgelößte Theile eines metallischen Reguli verstanden.

Hundert Theile Golds gaben durch Mineral-Alkali 106 ausgetrocknetes Präcipitat.

" " " kaustisches " " 110 " " " "
" " " phlogistisches " " " " " " "
" " " Eisen-Vitriol " 100 " " " "

" " " Platine durch luftsaures Mineral-Alkali 34 " " " "
" " " kaustisches " " 36 " " " "
" " " phlogistisches " " " " " " "

" " " Silber durch luftsaures Mineral-Alkali 129 " " " "
" " " kaustisches " " 112 " " " "
" " " phlogistisches " 145 " " " "
" " " salzsaures " " 133 " " " "
" " " vitriolisches " 134 " " " "

" " " Queksilber durch luftsaures Mineral-Alkali 110 " " " "
" " " kaustisches " " 104 " " " "
" " " phlogistisches " " " " " " "
" " " vitriolisches " " 119 " " " "

" " " Bley durch luftsaures Mineral-Alkali 132 " " " "
" " " kaustisches " " 116 " " " "
" " " vitriolisches " " 143 " " " "
" " " phlogistisches " " " " " " "

Hundert Theile Kupfer durch luftsäures Mineral-Alkali 194
= = = kaustisches = = 158
= = = phlogistisches = 530

= = = Eisen durch luftsaures Mineral-Alkali 225
= = = kaustisches = = 170
= = = phlogistisches = 590

= = = Zinn durch luftsaures Mineral-Alkali 131

= = = Zinn durch kaustisches Mineral-Alkali 130
= = = phlogistisches = 250

= = = Wismuth durch luftsaures Mineral-Alkali 130
= = = kaustisches = = 125
= = = phlogistisches = 180
= = = durch reines Wasser = 113

= = = Nickel durch luftsaures Mineral-Alkali 135
= = = kaustisches = = 128
= = = phlogistisches = 250

= = = Arsenik durch luftsaures Mineral-Alkali
= = = kaustisches
= = = phlogistisches = 180

Hundert Theile Kobolt durch luftsaures
Mineral-Alkali 160 ; ; ; ;
; ; ; kaustisches ; ; 140 ; ; ; ;
; ; ; phlogistisches ; 142 ; ; ; ;
; ; ; Zink durch luftsaures
Mineral-Alkali 193 ; ; ; ;
; ; ; kaustisches ; ; 161 ; ; ; ;
; ; ; phlogistisches ; 495 ; ; ; ;
; ; ; Antimonium durch luftS.
Mineral-Alkali 140 ; ; ; ;
; ; ; kaustisches ; ; 138 ; ; ; ;
; ; ; phlogistisches ; 138 ; ; ; ;
; ; ; Magnesium durch luftS.
Mineral-Alkali 180 ; ; ; ;
; ; ; kaustisches ; ; 168 ; ; ; ;
; ; ; phlogistisches ; 150 ; ; ; ;

B) Nun muß ich auch von der Ursache der Verschiedenheit des Gewichtes sprechen. Es ist klar, daß sie in den Präcipitanten liege. Wenn fixes Alkali, mit Luftsäure gesättigt, in eine Solution kommt, wird es durch das stärkere Menstruum aufgelöset, die vorher schwächer anhängende ausgetrieben, und von dem niederfallenden Kalche, verschiedentlich mehr oder weniger, verschlungen. Daß dieses würklich so geschiehet, läßt sich leicht beweisen. Man wiege, zum Beispiel, genau eine Flasche, in welcher eine hinreichende Menge Salpetersäure befindlich ist, mische ihr nach und nach

hundert zwey und dreißig Theile Bley, welches durch luftsaures Alkali war niedergeschlagen worden, zu, so wird nicht allein ein Aufbrausen, so lange, bis alles aufgelöset ist, entstehen, sondern auch, nach geschehener Auflösung ein Mangel des Gewichts von ein und zwanzig Theilen sichtbar werden, der ohne Zweifel von dem Weggang der Luftsäure entstehet. (§. 3, E.) Allein 132 — 21 = 111 ist weit mehr denn 100, als das Gewicht des Metalls selbst. In der Destillation findet man zwar, daß ohngefähr acht Theile Wasser sind; allein nun sind noch drey übrig, welche durch heftiges Feuer um sieben vermehret werden; denn hundert zwey und dreyßig wohl kalzinirt geben hundert und zehen. Folglich kommt der völlige Zuwachs nicht blos von der Luftsäure und dem Wasser her. Das nemliche ist sichtbar, bey der Betrachtung des Bleys, welches durch kaustisches Alkali war niedergeschlagen worden. In diesem, wie natürlich, findet man keine Luftsäure. Ausserdem so hat unter der Solution kein Aufbrausen statt, auch keine Abnahme des Gewichts. Nimmt man an, daß in beiden Präcipitaten das Wasser der Masse gleich sey, so bleibt dennoch, nach Abzug desselben, der Ueberschuß, denn 116 — 8 = 108.

Sollte sich also nicht die Materie der Wärme dem Kalche anhängen, welche beständig im

kaustischen Alkali zugegen, und wenn dieser in einfachen Säuren aufgelöset ist, beständig Wärme erzeuget? Diese Meinung scheinen folgende Beweise zu bestättigen: 1) Eine Vermehrung des Gewichts läßt sich schwer ohne allen Zuwachs der Materie begreifen. 2) Wird kaustisches Alkali genommen, so kann man nun auf keine andere Materie argwohnen. 3) Die nemliche Ursache ist auch bey der trocknen Kalzination, die das Gewicht vermehret, vorhanden. 4) Man merke auf dem Thermometer die Wärme an, welche durch eine bestimmte Menge einer Mischung aus einer Säure und einem kaustischen alkalischen Salze bestehet. Nachher sättige man eine gleiche Menge des nemlichen Menstrui mit einem Metalle, und wenn dieses geschehen, so tropfe man eine gleiche Menge kaustisches Alkali, wie zuvor, ein, und nunmehr wird man entweder keinen Zuwachs der Wärme finden, oder wenigstens doch um sehr vieles geringer. Etwas von dieser Materie wird also aufgelöset und gebunden, welches denn auch insgemein die Farben der Präcipitate dunkler macht, und in der Destillation mit Salmiaksalz die erhaltene Menge dem flüchtigen Alkali mittheilet.

Was ich hier von dem Bley angeführt habe, gilt auch von andern Metallen, wenige ausgenommen, von denen es scheinet, daß sie wenige oder keine Luftsäure aufnehmen, dergleis

gleichen Zinn, Antimonium, Gold und Platine ist.

C) Einige Präcipitate behalten auch etwas von ihrem vorigen Menstruo zurück. So behält der fressende Sublimat, wenn er durch luftsaures fixes Alkali war niedergeschlagen worden, einen kleinen Theil von Salzsäuren zurück, der sich durch Wasser nicht abwaschen läßt; durch kaustisches Alkali aber erhält man ein Sediment, welches von dieser Unreine befreit oder doch wenigstens nur sparsam damit versehen ist. Luftsäure erzeuget hier, wie in einigen andern Fällen, ein dreifaches kaum auflösbares Salz. Die Gegenwart der Salzsäure wird leicht durch salpetersaures Silber verrathen, wenn der Niederschlag vorher in reiner Salpetersäure aufgelöset worden. Daher läßt sich auch der Unterschied des Quecksilbers, das aus Salzsäure niedergeschlagen worden, einsehen, nachdem ein fixes luftsaures Alkali oder ein kaustisches war angewendet worden. Wird das leztere wohl gewaschen und zu flüchtigem Alkali gethan, so verändert es kaum die Farbe, das erstere aber wird bald weiß.

Kalche, so etwas von ihrem vorigen Menstruo zurückbehalten, geben gemeiniglich bey der Destillation Spuren von einem geringen sublimirten Theile. Der erst angeführte Quecksilberkalch, wenn er gehörigem Feuer ausgesezt wor-

worden, wird theils zu lebendigem Quekſilber, theils zu verſüßtem, vermittelſt des Reſidui der Salzſäure. Dieſes verſüßte Quekſilber war keineswegs in dem Präcipitat ſelbſt zugegen; denn in dieſem Falle würde er leicht in Säuren entblöſſet werden, in welchen er ſich nicht auflöſet, und durch kauſtiſches Alkali ſchwarz werden, von welchen keines geſchiehet. Folglich entſtehet er unter der Deſtillation ſelbſt.

D) Phlogiſtiſches Alkali iſt ſeiner Natur nach noch verborgen. Es verhält ſich gleich einer Säure, die mit vielem Phlogiſto verſehen iſt, gegen Salze und alkaliſche Erden, wie auch gegen metalliſche Kalche; macht Verbindungen von einer ſalzigen Natur mit ihnen, obgleich die meiſte dem Waſſer zu widerſtehen ſcheinen.

§. 7.

Nutzen der bisherigen Unterſuchung der metalliſchen Präcipitate.

Andern will ich eine weitere Unterſuchung dieſer Präcipitate anempfehlen, und jetzo nur etwas weniges von dem daraus entſpringenden Nutzen ſprechen.

A) Es iſt an ſich ausgemacht, daß durch eine nähere Kenntnüß der Präcipitate, die chimiſche Theorie dieſer Operation ſelbſt um vieles bereichert werde.

B) Merk-

F) Merkwürdige Kräfte können hierdurch entdeckt werden. Wem ist das Knallgold, der Mineralpurpur, und andere Farben, wodurch die Farben der Edelsteine können nachgemacht werden, unbekannt?

C) Ein Hauptgrund der nassen Prüfung der Erze und Metallen stützet sich auf die Kenntnüß des Gewichts der Präcipitate. Wollte man einwenden, das Gewicht seye hier sehr schwankend, nach den verschiedenen Präcipitanten abwechselnd, bliebe zuweilen etwas nicht niedergeschlagen in dem Menstruo zurück, zuweilen aber werde etwas Freindartiges mit niedergeschlagen: so ist dieses zwar wahr; allein wenn die Operation beständig auf die nemliche Art geschiehet, so wird auch allezeit der Ausgang der Versuche der nemliche seyn.

D) Die Natur der Metalle wird dadurch deutlicher. Platine, Nickel, Kobolt und Magnesium sind nach der Meinung Einiger verdächtige Metalle, die von andern Metallen abstammen. Wenn aber Eisen nothwendig in die Mischung der Platine gehöret, so muß sie auch, im Königswasser aufgelöset durch einen Zusatz von phlogistischem Alkali, ein blaues Sediment absondern, und dieses geschiehet auch würklich, wenn man gemeine Platine nimmt, die nicht gehörig gereinigt ist. (Von der Platine, §. 7, C.)

Wenn

Wenn das Eisen, welches dem Nickel hartnäckig anhängt, den leztern zum größten Theil mit ausmacht, so könnten die durch Alkalien erhaltene Präcipitate weder durch Farbe, noch Gewicht, noch Beschaffenheit von den eisenartigen Präcipitaten unterschieden seyn.

Eben dieses gilt auch vom Kobolt und Magnesium. Der Regulus, welcher aus der schwarzen Magnesie ausgelaugt wird, enthält ohngefähr $\frac{8}{100}$ Eisen. Dieses verhält sich so gendergestalt in der Mischung.

Ein Centner in einem sauren Menstruo aufgelöset giebt durch ein phlogistisches Alkali ein Pulver, welches aus blauen und dunkelgelben Theilen bestehet, und hundert funfzig Probierpfund schwer ist. Allein acht Pfund Eisen machen acht und vierzig Theile Berlinerblau, ohngefähr den dritten Theil des Ganzen. Daraus folgt, daß hundert Theile reines Magnesium durch phlogistisches Alkali kaum hundert eilf niederschlagen, fast sechsmal weniger, als ein gleiches Gewicht Eisen.

E) Endlich kann man hierdurch die ungleiche Menge des Phlogisti in unterschiedenen Metallen ausmessen; denn ein gegebenes Gewicht eines niederschlagenden Metalls schlägt nicht ein gleiches Gewicht des Präcipitats nieder. So kann, zum Beispiel, Kupfer viermal so viel Silber aus Salpetersäure niedergeschlagen.

Anzeige der Paragraphen.

§. 1. Einleitung, Seite 405.

§. 2. Prüfung der metallischen Solutionen, S. 406.

§. 3. Erklärung der angeführten Erscheinungen, S. 410.

§. 4. Verschiedene Beschaffenheit der Präcipitationen, S. 440.

§. 5. Farben der metallischen Präcipitate, S. 447.

§. 6. Beschaffenheit und Zusammensetzung der metallischen Präcipitate, S. 454.

§. 7. Nutzen der Prüfung von diesen metallischen Präcipitaten, S. 461.

XXIV.

Von der nassen Prüfung der Erze.

Abdita quid prodest generosa vena metalli,
Si cultore caret?

Lucanus.

§. 1.

Beschaffenheit der troknen Prüfung.

Es ist ausser Zweifel, daß man die Erze gefördert und geschmolzen habe, lange zuvor, ehe man die Docimasie erfunden hatte; inzwischen so sah man doch in der Folge die Nothwendigkeit wohl ein, kleine Versuche anzustellen, um dadurch unnöthigen Ausgaben zuvorzukommen. Man hielt es auch der Sache angemessen, diese Versuche in dem Feuer zu verrichten. Vermutlich waren hierinnen die erste Versuche ziemlich roh, die aber in der Folge immer mehr verbessert wurden. Das erste Buch, welches hiervon herauskam, wird

dem Lazarus Ercker zugeschrieben, und wurde in dem Jahre 1574 gedruckt, allein G. Agricola in dem siebenten Buche von den Metallen, welches in dem Jahre 1556 herauskam, hat sowohl Instrumente als Handgriffe beschrieben und mit Figuren erläutert; ja aus der Vorrede, zur Docimastik des Modestin Fachs ist klar, daß dieses Manuscript lange schon in dem Jahre 1567 dem Churfürsten zu Sachsen seye zugeeignet, ob es gleich spater, als das Erckerische Werk seye gedruckt worden. In der folgenden Zeit wurde diese Kunst viel vollkommener, worauf ich mich aber hier nicht weiter einlassen kann.

Zur troknen Docimasie werden nothwendig drey Stücke erfordert: nemlich 1) daß das in dem Erze befindliche Metall sämmtlich reducirt werde, und zwar in eine vollkommene Gestalt, denn was diese nicht hat, kann sich mit dem ausgeschmolzenen Metalle nicht vereinigen. 2) Daß es sich in eine Masse zusammenziehe, denn mehrere kleinere Körner werden leicht, zum Nachtheile des Gewichts zerstreuet; endlich 3) daß die einmal gewonnene metallische Gestalt erhalten werde, denn ein Regulus muß allezeit durch die Kalzination mehr oder weniger verlieren.

Diese Stücke werden leicht erhalten, wenn das Schmelzen in einem Tiegel geschiehet, gehörig mit Kohlenpulver bedeckt wird, das

Erz

Erz von Schwefel und flüchtigen Dingen befreyt, auſſer der Mutter, oder doch wenigstens nur bey geringem Feuer schmelzbar ist. Die Mutter aber widerstehet dem Feuer, und wenn sie auch rein gepülvert ist, so schließet sie doch allenthalben viele metallische Theile ein, so, daß ihre Reduction und Schmelzen dadurch gehindert wird. In diesem Falle ist also ein Zusatz erforderlich, welcher nicht allein das Schmelzen befördern, sondern auch diejenige Zärte erwecken muß, daß die reguliniſche Theile niedersinken können. Zwar drückt sie ohnehin ihre grosse specifische Schwere nieder; allein in einer zäheren Masse bleiben doch öfters mehrere kleinere Theile zurück, weil sie die stärkere Friction bey dem Niedersinken nicht überwältigen können. Diese Zusätze, welche man von der Würkung einen Fluß nennet, sind von salziger Natur, müssen daher die Metalle mehr oder weniger anfressen, daher denn auch die fast allezeit gefärbte Schlacken einen Theil von ihnen kalzinirt enthalten.

So lange aber übrigens eine zuverläßige Methode, die Grade des Feuers abzumessen, mangelt, und zugleich nothwendig ist, diese Operationen, um den Zugang der Luft zu hindern, in verschlossenen Gefässen zu verrichten; so ist auch von selbst klar, daß die Würkung und Hindernüß des Feuers ungewiß seyn muß. Durch ein jedes Uebermaaß oder Mangel desselben

ben aber verlieret insgemein der Regulus et was, daher denn auch öfters das Urtheil, was man aus dessen Gewichte von der Güte des Erzes fället, ungewiß und falsch ist, oder doch wenigstens nicht sehr genau.

Alles dieses beweiset hinlänglich, daß die Prüfung auf dem trockenen Wege noch vielen Fehlern und Unvollkommenheiten ausgesezt seye, zu welchen ich hier noch eine neue beifügen will. Nemlich die bestimmte Menge, welche untersucht werden soll, übertrift fast allezeit den Regulum, welcher daraus erhalten wird, um sehr vieles an dem Gewichte. Da aber einiger Verlust, theils unter der Kalzination, theils unter dem Schmelzen, schwer zu vermeiden ist, so wird dieser dadurch um so grösser seyn, je leichter die Masse wird, welche man zulezt wiegen will. Völlig anders verhalten sich fast alle Prüfungen, die auf dem nassen Wege angestellet werden; denn hier wird das Gewicht des Sediments, aus welchem die Menge des Inhalts beurtheilt werden soll, niemals geringer, oft aber grösser, als wenn es auf dem trockenen Wege erhalten worden wäre. Es seye auf beyden Wegen die Abnahme, bey der Prüfung einer gleichen Menge Erzes, durch n bezeichnet, das Gewicht aber des Reguli, auf dem troknen Wege erhalten, a, des Sediments auf dem feuchten Wege ma, so wird der wahre Werth seyn a+n.

Die-

Dieses vorausgesezt, da m in der Einheit niemals weniger ist, so ist klar, daß, ausser dem Fall der Gleichheit, allezeit seye n: a > n: m a, und über das in Rücksicht m a, so werden um so mehr verdünnet, je merklicher m die Einheit übertrift. Die im folgenden vorkommende Beyspiele werden die Wahrheit mehr erläutern.

§. 2.

Was man überhaupt bey der Prüfung auf dem nassen Wege zu bemerken habe.

In unsern Zeiten fieng man an in der Chimie, durch Hülfe verschiedener Menstruen, der Komposition der Erze nachzuspähen, doch muß man zugeben, daß diejenige Art der nassen Docimasie, so man sich bisher bedienet hat, als eine gemischte Methode anzusehen seye, indem sie theils auf dem trockenen, und theils auf dem nassen Wege geschiehet. Das Metallische wird zwar durch ein nasses Menstruum ausgezogen, nachher aber durch das Feuer wiederum reducirt. In dem folgenden aber werde ich solche Mittel anzeigen, daß man ohne Kalzination und Schmelzen, blos auf dem nassen Wege den Endzweck erreichen kann. Ich will zwar damit dem troknen Wege seinen Werth nicht absprechen. In der Ausübung

muß man allezeit die bequemste und genauste Art vorziehen, allein eine gehörige Vergleichung beyder Wege läßt sich nicht anstellen, noch die beßte Art erwählen, so lange jeder seine Beschwerden und Hindernüsse hat. Daß aber diese, zum Vortheil der Docimasie, bey Seite geschaft werden, ist von groser Wichtigkeit; denn auf dem troknen Wege bleiben viele fremde eingemischte Theile miteinander vermischt und verborgen, welche insgesamt, wenn sie auf dem nassen Wege abgesondert, und ihre Menge und Beschaffenheit bestimmt würde, nicht allein vieles Licht in der Docimasie und Mineralogie verbreiten würden, sondern auch wahre Grundsätze errichten helfen. Oft kommt es darauf an, nicht allein die fremde metallische Theile, welche zuweilen zu drey, vier und mehr in dem ausgeschmolzenen Regulus sind, zu wissen, sondern auch die öfters verborgene irrdische Mutter: dieses aber ließ sich bisher nicht, auf dem trokuen Wege, vollkommen erhalten, ausser nur in wenigen Fällen. Denn es ist an sich klar, daß in geschmolzenen Massen die fremde eingemischte Theile den natürlichen um so stärker anhangen, je mehr jene verringert werden; welches in Solutionen, die man nach Gefallen verdünnen kann, nicht Platz findet. Doch muß man auch zugeben, daß die Versuche auf dem nassen Wege mehr Zeit erfordern, auch mehr Sorgfalt und Beschwer-

de; allein wenn die Folgerungen dadurch genauer werden, so kommt es freylich darauf nicht an. Ja zuweilen ist der trokne Weg nicht brauchbar, wenn der metallische Inhalt sehr gering ist, oder flüchtig, fürnemlich brennbar, wie der Zink.

In dem folgenden verstehe ich allezeit bey den Versuchen einrn Probircentner, wenn es nicht ausdrücklich anders angezeigt wird.

Das zu untersuchende Erz muß durch pülvern und Waschen zu einem feinen Staub gemacht werden.

Erzsolutionen, die Schwefel enthalten, erfordern eine ausnehmende Klugheit. Wenn es möglich, so muß man Vitriol oder Salzsäure gebrauchen, denn die Salpetersäure destruirt ihn durch anhaltende Wärme. Auch durch heftiges Aufbrausen wird etwas mit den Dämpfen zerstreut, oder schmelzet in Körner zusammen, welche fremdartige Theile enthalten, daher muß, wo möglich, das Aufwallen vermieden werden.

Daß jeder Präcipitat sorgfältig abgewaschen, gesammlet, getroknet und gewogen werden müsse, ist an sich klar. Man muß hierzu destillirtes Wasser nehmen, und alle Menstruen müssen von fremden Theilen sehr rein seyn. Vitriolsäure nenne ich diluirt, welche specifisch schwer weniger denn ohngefähr 1,300,

Salpetersäure weniger 1,200, und Salzsäure weniger 1,100, ist.

Das Niederschlagen muß vorsichtig in gläsernen Gefässen geschehen, damit nicht wegen Mangel des Präcipitanten etwas in dem Menstruo zurück bleibe, oder durch Ueberfluß desselben wiederum aufgelöset werde. Wenn sich das Sediment niedergesezt, so gießet man den hellen Liquor ab, gießet statt dessen Wasser auf, rühret es um und läßt es nachher ruhig. Nach geschehenem Niedersetzen wird dieses wiederum ab- und frisches zugegossen, welches so lange muß wiederholet werden, bis das Wasser nicht mehr trübe wird.

Hierauf wird das Sediment mit dem Filtrum gewogen, und auf Papier, welches durch den Anstrich keinen Alaun erhalten, gesammlet, in gelinder Wärme getrocknet, und nachher in einem verschlossenen Gefässe dem Grade des Feuers, in welchem Wasser kocht, ausgesezt. Nach dem Erkalten wird es mit dem Filtro gewogen, dessen zuvor bekanntes Gewicht nachher abgezogen wird. Es ist besser, das Sediment in einer Flasche auszuwaschen; denn ist das Filtrum einmal mit der Salzsolution erfüllet, so wird es nachher ungerne von derselben befreit, zumal wenn einige Stunden schon vorüber.

Wenn von einem alkalischen Präcipitanten die Rede ist, so muß allezeit ein vollkommenes luft-

luftsaures Mineralalkali darunter verstanden werden.

Phlogistisches Alkali habe ich allezeit auf folgende Art bereitet. Ein gleicher Theil von gereinigtem Salpeter und Cremor Tartari wohl gepülvert und gemischt, wurde nach gewöhnlicher Art angezündet, und nach geschehener Detonation der sogenannte weisse Fluß erhalten. Eine halbe Unze von demselben (oder vier hundert Probirpfunde) wurde in einem Kolben mit einem halben Viertel destillirten Wassers aufgelöset, darauf nach und nach unter der Digestionswärme zwey Unzen Berlinerblau zugemischt, sorgfältig eine zu grosse Effervescenz des Liquors vermieden, damit nicht etwas ausfließe, welches leicht durch eine zu starke Menge geschiehet. Die Farbe verlieret bald ihr schönes Ansehen, wird nicht röthlich, sondern schwärzlich, welches hinlänglich anzeiget, daß eine vollkommene Zerlegung hier keine statt finde. Mit Vorsatz wird eine grosse Menge genommen, damit das Alkali um so gewisser gesättigt werde; denn wenn ein Theil von demselben frey bliebe, so würde ein unterschiedenes Sediment entstehen. Das Berlinerblau, welches man kaufet, ist sich nicht immer gleich. Dasjenige, so ich in den folgenden Versuchen gebrauchte, enthielt im Centner sieben und siebzig Pfund Thon und nur drey und zwanzig Pfund Farbe. Will man also

lieber ein Blau wählen, welches ohne allen Alaun bereitet worden, so werden zwey hundert ein und zwanzig Gran besser eine halbe Unze alkalisches Salz sättigen, als die vorgeschriebene zwey Unzen. Auch die Menge des Residui wird geringer. Man mag nun eine Art wählen, welche man will, so muß dennoch die Mischung nach dem lezten Zusatz, eine halbe Stunde lang, einer starken Digestionswärme ausgesezt, und die Masse öfters mit einem hölzernen Stäbgen umgerührt werden. Wird der Liquor zu dick, so muß man mit heissem Wasser nachhelfen. Endlich, wenn die helle Lauge durchgesiehen worden, so sammlet man das Residuum in dem papiernen Filtrum, waschet es so lange mit heissem Wasser ab, bis sich nichts mehr in demselben aufgelöset hat. Nach gehörig verrichteter Operation beträgt der helle Liquor ein vollkommenes Viertel, ist dunkelgelb und so gesättigt, daß dadurch das mit Fernambuc gefärbte Papier nicht blau wird. Es scheinet daher, daß eine saure Eigenschaft diesem färbenden Bestandtheile, welcher mit dem alkalischen Salze vereiniget ist, zukommne, allein das Berlinerblau, und andere metallische Niederschlage von dieser Art, welche dadurch gemacht worden, geben in der Destillation, ausser etwas Fett, allezeit ein deutliches flüchtiges Alkali.

Die Lauge, welche mit der färbenden Materie gesättigt ist, enthält auch einen Theil noch unversehrtes Berlinerblau, ohngefähr vier Pfunde in einem Centner des alkalischen Salzes, welche durch die Säure abgeschieden werden. Man muß sie vorher absondern, oder noch besser, man ziehet für ein jedes Viertel der Lauge von dem Gewichte des Sediments sechzehen Probirpfunde ab. Wo von der deutlichen Farbe des Präcipitats die Rede ist, muß man eine wohl gereinigte Lauge gebrauchen. Nimmt man diese Regel nicht in acht, so kommt man leicht auf die Gedanken, daß jedes Metall, so durch diese Lauge niedergeschlagen worden, eine blaue Farbe erhalten könne. Sucht man aber nur das Gewicht, so kann man auch jene Lauge eintropfen, welche noch etwas unversehrtes Berlinerblau enthält, zulezt aber muß die gehörige Verbesserung nachfolgen. Denn die der Präcipitation dienende Säure pfleget innerhalb einer kurzen Zeit die Kräfte der Lauge zu schwächen, und zu zerstören, hauptsachlich in der Wärme. Luftsaurer und kaustischer Kalch kann diese färbende Materie sowohl dem Eisen als auch andern Metallen wegnehmen; allein von diesen Verbindungen, und hieher gehörigen Eigenschaften, werde ich vielleicht an einem andern Orte reden, hier kann ich nur von dem Nutzen und Bereitung dieser Lauge sprechen.

Man

Man beobachtet zwar bey dem Niederschlagen der Metalle durch andere Metalle, daß die Säure der Solution zwar in einem gewissen Ueberfluß seyn müsse; allein ein zu grosser Ueberfluß muß, nach Beschaffenheit der Umstände, durch Alkali, Wasser oder Weingeist geschwächt werden.

§. 3.

Gold-Erze.

Das Gold kommt entweder gediegen vor, und dann sind einige Theile desselben gemeiniglich so in ihrer Mutter eingesprengt, daß man sie nicht sehen kann; oder vererzt, welches mit Schwefel, durch Hülfe des Eisens, oder eines andern Metalls, vereiniget ist; (der Begrif von dem Vererzen ist in der Abhandlung von dem Arsenik gegeben worden) beide Arten werde ich besonders betrachten.

A) Gediegenes Gold ist sehr selten von allen fremden Theilen befreit. Diese sind gemeiniglich Kupfer und Silber, bisweilen auch Eisen. Das erste, wenn das Gold im Königswasser aufgelöset und durch Eisenvitriol niedergeschlagen worden, bleibt in dem Menstruo zurück und kann besonders gesammlet werden. (§. 8.) Das zweite fällt unter der Solution nieder, und giebt ein salzsaures Silber; wird

es

es gewaschen und getrocknet, so erhält man alsdenn das Gewicht des Silbers. (§. 5.) Das dritte läßt sich durch phlogistisches Alkali erkennen, und wird nach der anderswo angeführten Art geschäzt. (§. 9.) Was durch Eisen-Vitriol niedergeschlagen wird, ist feines Gold in metallischer Gestalt, obgleich sehr fein getheilt, und darf also vor dem Abwiegen weiter nicht verbessert werden.

Wie ein kleiner Theil Goldes, der andern metallischen Erzen eingemischt ist, zu gewinnen seye, lehret das vorhergehende und folgende. Eine sehr arme Goldsolution macht mit einer Zinnsolution, gehörig bereitet, einen Mineralpurpur.

B) Was aber dasjenige Erz anlangt, welches das Gold in Gesteine eingesprengt und umhüllt enthält, so muß von demselben zuerst eine bestimmte Menge durch das Reiben und Schlemmen zu einem unfühlbaren feinen Pulver gemacht werden.

Nachher wird das Pulver wieder gewogen, im Königswasser gekocht, so lange sich etwas in diesem Menstruo auflöset. Das erschöpfte Erz wird gewaschen und gesammlet, bis zum Glühen getrocknet und gewogen.

Die helle Solution, welche man gewissermassen durch die Farbe beurtheilen muß, wird durch Eisenvitriol nach gewöhnlicher Art nie-

der-

dergeschlagen; wenn das Sediment wohl gewaschen und getrocknet worden, so wiegt man es, und das gefundene Gewicht zeigt das Gold an, welches mit dem erschöpften Erze das erste Gewicht ausmachen muß, wo nicht etwas unter der Pulveration ist zerstreuet worden, oder selbst ein Theil der Mutter im Menstruo aufgelöset ist. Das erste erkennet man durch die Vergleichung des Gewichts, das leztere durch die Präcipitanten.

Die Goldkörner, welche mit irrdischen Theilen vermischt sind, werden durch eine mechanische Zumischung des Wassers öfters leicht abgesondert.

C) Von Goldkies wird ein, oder wenn derselbe geringhaltig mehrere Probiercentner zu Pulver gemacht, mit verdünnter Salpetersäure gelinde gekocht, oder vielmehr digerirt, in einer Wärme von funfzig bis achtzig Grade, damit der Schwefel nicht zerstöhret werde. Zu dieser Absicht ist auch ein gelinderes Feuer nöthig, damit die nach und nach abgeschiedene Schwefeltheile in dem Stande verbleiben; denn durch das Zusammenschmelzen können die wegzuschaffende fremde Theile mit eingeschlossen werden.

Diese Operation muß so geschehen, daß das Menstruum nach und nach beygemischt werde, jedesmal ohngefähr sechsmal so viel, als das Erz beträgt, welches denn mit Auf-

braus-

brausen den Kies angreift, wegen der häufig ausgetriebenen Salpeterluft; wenn dieses Aufbrausen sehr abgenommen, so gießet man wieder eine frische Portion zu, bis ein reiner Schwefel mit seiner wahren Farbe zum Vorschein kommt. Dieser Proceß erfordert auf einen Theil Erz, zwölf bis sechzehen Theile Säure.

Den gewaschenen Schwefel sammlet man im Filtro, troknet und wieget ihn. Ob er rein sey, kann man leicht durch fixes kaustisches Alkali erfahren.

An dem Boden bleibt die Mutter zurück, wenn diese sich in dem Menstruo, so wie das Gold, nicht auflöset, welches leztere durch seinen eigenen Glanz und Farbe unterschieden wird, so sondert man diese Mutter von dem Golde durch das Schlemmen ab. Diese Goldtheile sind keine unfühlbare Theile, sondern Körner, welche zwar sehr klein, an welchen man aber doch Ecken und Ungleichheiten wahrnehmen, und jedem den Verdacht benehmen kann, als wären sie dem Kies nur eingemischt, nicht aber in demselben aufgelöset.

Die helle Solution ist insgemein grün. Man dunstet sie bis zur Trokene ab, glühet sie endlich und wieget sie. Sind ausser dem Eisen noch andere Metalle zugegen, so können sie durch taugliche Menstruen ausgezogen werden;

Kupfer

Kupfer durch flüchtiges Alkali; Magnesium, so gemeiniglich zugegen ist, durch diluirte Salpetersäure, wozu noch ein kleines Stück Zucker gethan wird; Zink durch jedes Menstruum; allein man findet ihn fast niemals in dem Goldkies; Silber durch reine Salpetersäure. Kalcherde, wenn sie die Mutter ausmacht, giebt, durch die Vereinigung mit Salpetersäure, einen salpetersauren Kalch, Thonerde mit Vitriolsäure einen Alaun.

Die Summe des Gewichts aller Ingredienzien muß das Gewicht des zu erforschenden Kies ausmachen, wenn nicht etwa ein Verlust unter der Operation entstanden ist, sonsten aber muß der Verlust dem destruirten Schwefel zugeschrieben werden.

D) Von dem Nagyagerze habe ich bisher nur ein Stück gesehen. Dieses bestehet aus einem grauen Quarz und einer weissen Materie, diese kann man mit dem Messer schaben, ist einem Sandsteine nicht unähnlich, löset sich in Säuren mit Aufbrausen auf, und ertheilet dem Menstruo keine Farbe. In der Solution macht luftsaures Alkali einen weissen, und phlogistisches Alkali einen dunkelgelben Niederschlag. Auf dem troknen Wege wird diese Mutter bald schwarz in dem Feuer, und ertheilet dem mikrokosmischen Salze, nach Beschaffenheit der Umstände, entweder keine,

oder eine rothe Farbe mit. Also ist es luftsaures Magnesium. (Man sehe vom Strahlerz §. 7.) In dieser Mutter sind Blätger eingestreut von einer Bleifarbe, oder noch etwas dunkler, die sich mit dem Messer leichte schneiden lassen. Sie werden in heissem Königswasser hirtig weiß, lösen sich völlig mit Aufbrausen auf, und färben das Menstruum gelb. Die Solution legt bey dem Erkälten glänzende Kristallspitzen nieder. Ich zweifle nicht, daß, wenn ich mehr von diesem Erze erhalten werde, die Trennung der Bestandtheile, auch auf dem nassen Wege, wird möglich seyn.

§. 4.

Platinerz.

So wie man weiß, wird dieses edle Metall nur in Amerika gefunden, und zwar allezeit gediegen. Das einzige Metall, womit es zuweilen vermischt ist, ist das Eisen, welches größtentheils ausgezogen werden kann, durch öfteres Kochen in Salzsäure; Die Körner der Platine werden nemlich zuvor zermalmet und gepülvert. Hierdurch wird gemeiniglich das erste Gewicht um fünf hundert Theile verringert.

Wenn die Platine also gereiniget und im Königswasser aufgelöset worden, so wird Ei-

senvitriol das Gold, wenn sie dessen etwas enthält, leicht zum Vorschein bringen. Im Gegentheil, wenn ein kleiner Theil Gold der Platine anhängt, so wird diese leztere durch jedes Neutersalz, das Pflanzen- oder flüchtiges Alkali enthält, größtentheils niedergeschlagen.

§. 5.

Silbererze.

Ausser der natürlichen gediegenen Gestalt findet man Silber unter mancherley Gestalt, theils durch Schwefel, allein oder mit andern Metallen vereinigt, theils durch Säuren vererzet.

A) Gediegenes Silber ist entweder mit Gold, oder Kupfer, oder beiden zugleich vermischt. Salpetersäure löset das Silber und Kupfer auf, und wenn etwas Gold zugegen, so erscheinet es am Boden als ein schwarzes Pulver, welches man nach Gefallen im Königswasser auflöset, und durch Eisenvitriol niederschlägt, worauf es mehr metallisch aussehen wird.

Nach dieser Abscheidung kann das im Menstruo zurückgebliebene Kupfer durch Eisen oder luftsaures Alkali leicht erhalten werden.

Vor kurzer Zeit fand man ein neues sehr reichhaltiges Silbererz, und zwar an zwey

verschiedenen Orten, nemlich auf dem Andreasberg im Schwarzwalde, und zu Wittichen in dem Fürstenbergischen. Das Fürstenberger siehet wie unregelmässige Körner aus, die einen metallischen gelben Glanz haben, und zugleich mit gediegenem Silber in gemeinem weissen Schwerspathe sitzen. Bey der Untersuchung findet man, daß diese Körner aus Silber und einem kleinen Theile reguliniſchem Antimoniuu bestehen. Diese Metalle können durch konzentrirte Vitriolsäure getrennet werden; denn das erstere wird aufgelöset, und das leztere in einen weissen Kalch verwandelt. Königswasser löset das Antimonium auf, und das Silber bleibt an dem Boden salzsauer. Die Theile lassen sich gewissermassen hämmern, und müssen, so viel möglich, verdünnet zum Menstruo kommen. Das Schwarzwälder wird insgemein Buttrig genannt, und so viel ich gesehen, hat es in der Kalchmutter sehr dünne Schichten, die wegen ihrer Feine mir ein gehöriges Untersuchen verwehret haben, daher ich dessen genaue Uebereinstimmung mit dem vorigen nicht bestimmen kann, ob sie gleich wahrscheinlich zu vermuthen ist.

B) Silber mit blosem Schwefel vereinigt, ist schwarz, und heisset insgemein Glas-Silbererz. Dieses wird, so viel möglich, gepülvert, in fünf und zwanzig Centnern verdünnter Salpetersäure eine kleine Stunde durch gelinde gekocht.

kocht, darauf das Liquidum abgegossen, und die Operation auf nemliche Art wiederholet, und wenn jezo der Schwefel nicht rein abgesondert worden, das nemliche noch einmal wiederholet. Die lezte Spuren von Silber hängen dem Schwefel hartnäckig an. Ist etwas Gold zugegen, so bleibt es an dem Boden unaufgelöset zurück.

Die abgegossene Liquores werden durch den Zusatz von Salz des Silbers entlediget, wird dieses neu gewaschen und getroknet, so muß es gleich seyn a, und das Gesuchte wird seyn $X = \frac{100}{129}$ a.

Der Schwefel muß besonders gewogen werden, und sein Gewicht, zugesezt zu dem gefundenen, hundert Pfunde ausmachen, wenn nemlich alles gehörig veranstaltet, und der Schwefel nicht zerlegt worden.

Der durchgesiehene helle Liquor, nachdem in dem Filtrum das salzsaure Silber zurückgeblieben, verräth bald durch phlogistisches Alkali die etwa zugegene fremde Metalle, und wenn sie niedergeschlagen so muß durch luftsaures fixes Alkali das irdische aufgelößte niedergeschlagen werden. Die Ueberbleibsel der unaufgelößten Mutter lassen sich von den Schwefel theilen ungerne scheiden; man muß sie daher zuerst überhaupt wiegen, nachher aber, durch Zugießung einer kaustischen alkalischen Lauge,

in gelinder Wärme den Schwefel auflösen, so, daß die Mutter allein zurückbleibt, und weiß man nun das Gewicht derselben, so ist auch jenes des Schwefels bekannt. Die Digestion muß nicht länger, als nöthig ist, dauern, denn die Kieserde kann sich auch in der Lauge auflösen, doch wird dieses kaum zu befürchten seyn; denn hierzu muß die Trennung viel stärker seyn, als das blose mechanische Pülvern.

C) Silber, das mit Arsenik und Schwefel zugleich vereinigt ist, hat insgemein eine rothe Farbe, zuweilen auch schön durchsichtig, wie ein Rubin, zuweilen grau, metallisch undurchsichtig; alle Arten aber geben ein rothes Pulver, daher man sie rothes Silbererz nennt.

Das feine Pulver muß zweimal gelinde in diluirter Salpetersäure gekocht werden, so wie bey dem vorigen Erze. Wenn der andere Theil des Menstrui weggenommen worden, so muß das weisse Pulver, so an dem Boden zurückbleibt, wohl mit destillirtem Wasser ausgewaschen werden. Aus den erhaltenen hellen Liquoren wird durch Salz das Silber niedergeschlagen, nach gewöhnlicher Art behandelt, und dieses salzige Sediment endlich gewogen.

Dieses weisse Pulver wird in einer genugsamen Menge Königswasser plötzlich gekocht,

bis sich der Arsenik aufgelöset und der Schwefel rein zum Vorschein kommt. Die gelbe Solution wird vorsichtig abgegossen, und läßt, durch einen Zusatz von Wasser, häufig ein weisses Pulver niederfallen, das wenige, so sich in dem Wasser auflöset, wird leicht durch ein völliges Abdunsten erhalten.

Ob nun gleich dieser abgeschiedene Schwefel ächt zu seyn scheinet, so enthält er dennoch etwas Silber, welches, wegen dem Arsenik, vorher durch die Salpetersäure kaum ausgezogen werden konnte; wenn aber der Arsenik durch das Königswasser weggeschaft wird, so ergreifen nun diese Ueberbleibsel die Salzsäure, und bleiben mit Schwefeltheilen umgeben. Damit nun also der Schwefel von diesem salzsauren Silber entledigt werde, so muß man flüchtiges kaustisches Alkali mit Wasser diluirt zugießen, und einige Tage lang in einer wohlverschlossenen Flasche aufbewahren. Ein gleiches Gewicht des alkalischen Liquors mit dem Schwefel ist hinreichend. Wird der Schwefel vor und nach dieser Operation gewogen, so zeigt er das Gewichte des Schwefels und salzsauren Silbers an.

Ist etwas Eisen zugegen, welches mir selten vorkam, so wird es in denjenigen Liquoren, die zuvor durch Salz oder Wasser einen Niederschlag erlitten, durch phlogistisches Alkali entdeckt.

D) Sil-

D) Silber, das mit Schwefel, Arsenik und Kupfer zugleich verbunden ist, pflegt man weisses Silbererz zu nennen, und wird folgendergestalt untersucht. Ein Centner wohl gepülvert wird eine kleine Stunde lang in diluirter Sälpetersäure gelinde gekocht, welche zwölfmal mehr als, das Erz seyn muß. Das trokne Pulver ist schwarz und färbt ab, kommt es in eine Säure, so giebt es einen hepatischen Geruch von sich, ein Theil desselben löset sich mit Aufbrausen auf, und das Residuum bleibt endlich an dem Boden weiß zurück. Nach geschehenem Niedersinken, wenn der Liquor nicht helle abgegossen werden kann, so muß er durchgesiehen werden; dieser enthält nun Silber und Kupfer. Das erste Metall läßt sich nicht allein durch Salz niederschlagen, indem die Salzsäure das Kupfer stärker anziehet. Es entstehet zwar ein weisser Präcipitat, der aus kleinen Spitzen bestehet; allein, wenn er auch mehrere Tage durch den Sonnenstrahlen ausgesezt wird, so wird es keineswegs schwarz, und bestehet aus einer besondern Verbindung von Silber, Kupfer und Salzsäure. Also muß dieses Silber durch abgewogenes Kupfer niedergeschlagen werden, hernach wird das Kupfer durch Eisen oder luftsaures Alkali niedergeschlagen (§. 8.)

Das weisse Residuum wird in Salzsäure gekocht, und durch Wasser niedergeschlagen,

damit man den Arsenik erhalte, der einen kleinen Theil Salzsäure enthält, welchen er hartnäckig zurückbehält, wie schon anderswo angemerkt worden.

Wenn der Arsenik abgeschieden worden, so ist der Schwefel übrig, welcher durch flüchtiges Alkali untersucht wird, ob er etwa noch etwas Kupfer oder salzsaures Silber enthalte.

E) Das mit Schwefel vererzte Silber enthält auch oft Antimonium. Dieses Erz bildet zuweilen dünne Fäden, welche dunkelgrau sind; man kocht es in sechsmal so vieler Salpetersäure gelinde, oder digerirt es eigentlich eine kleine Stunde, bis sich das Silber aufgelöset hat, das Antimonium aber völlig zu Kalche geworden, welcher, wenn das Liquidum abgegossen worden, vermittelst Salzsäure vom Schwefel abgeschieden und durch Wasser niedergeschlagen wird. Die Silbersolution wird durch Salz niedergeschlagen, und ein Centner pfleget kaum über 4 Unzen zu enthalten.

F) Ausser dem Schwefel und Antimonium ist zuweilen auch Kupfer und Eisen zugegen; allein, die Untersuchung kann eben so angestellt werden, nur mit einer doppelten Menge Säure. Diese Metalle bleiben im Menstruo zurück, und können leicht abgesondert werden, das Silber durch Kupfer, das Eisen durch Zink oder alkalisches Salz.

G) Man

G) Man findet das mit Schwefel vererzte Silber zuweilen zwar mit Eisen vermengt; allein in dem Erze, welches man Weißerz nennet, fehlet zuweilen dasselbe, so, daß es gediegen zu seyn scheinet.

H) Silber, welches mit Salz und Vitriolsäure vererzt ist, ist insgemein unter dem Namen Hornsilber bekannt. Seine Farbe ist weiß, grün, gelb, violett oder schwarz. Man hat zwey Arten davon, die eine läßt sich schneiden und etwas ausdehnen, die andere ist spröde, so nebst den Säuren auch Schwefel enthält.

Ein Centner von der ersten Art wurde, so viel möglich, gepülvert und in Salzsäure gethan, einen Tag lang in Digestionswärme erhalten, und zuweilen umgeschüttelt. Nachher wurde der helle Liquor abgegossen, das Residuum mit Wasser abgewaschen, welches dem Liquor zugegossen wurde, welchem hierauf salpetersaure Schwerspatherde eingetropft wurde, bis nichts mehr niederfiel. Nun soll der gewaschene und getrocknete Präcipitat am Gewichte a, ausmachen. Allein die vitriolische Schwerspatherde des Gewichts a enthält an Säure 0, 15 a, welches übereinkommt mit 0, 48 a, des Silbervitriols; denn aus einem Centner des Silbervitriols erhält man durch die Reduction am Metall 68, 75. Aus der Salpetersäure fällt nicht alles Silber durch vitriolisches Mineralalkali nieder. Also wird das salzsaure

Silber seyn 110—0, 48 a. In dem ersteren Salz der Silbergehalt 0, 33 a, in dem leztern 75,19 —, 0, 36 a, und also das gesuchte Gewicht in einem Centner 75,19—0, 0 3 a.

Das spröde Hornerz enthält zugleich Schwefel; allein der salzige Theil kann durch flüchtiges Alkali ausgezogen, und alsdann der Silbergehalt beurtheilet werden, wie solches schon angezeigt worden.

§. 9.

Quecksilbererze.

Dieses Metall findet man gediegen und vererzt, sowohl durch Schwefel, als Säuren.

A) Das gediegene erkennet man leicht durch seine Flüßigkeit, und ist kaum mit einem andern Metall vermengt, denn mit Gold, Silber oder Wismuth, die zuweilen gediegen und leicht in diesem flüchtigen Metall auflösbar sind. Ist eins von diesen zugegen, so bleibt das erste, wenn das Quecksilber in Salpetersäure aufgelöset worden, an dem Boden zurück; das dritte löset sich zwar im Menstruo auf, allein durch Wasser fällt es wieder nieder, und das zweite wird durch Salz entblöset, wodurch zwar salzsaures Quecksilber mit niederfällt, das aber durch eine grössere Auflösbarkeit wieder abgeschieden wird.

B) In

B) In dem Zinnober scheinet eine stärkere Verbindung zwischeu dem Metall und Schwefel zu seyn, als bey andern Erzen, indem sie weder durch Vitriolsäure, noch Salz oder Salpetersäure vernichtet wird. Ich machte vergebens einen Versuch mit kaustischem fixem Alkali im Wasser aufgelöset, und einige Stunden gekocht. Inzwischen erfolgte eine vollkommene Trennung auf eine doppelte Art. Die eine, mit achtmal so vielem Königswasser, dessen vierter Theil Salzsäure war, eine Stunde lang gelinde gekocht. Die andere durch Kochen in Salzsäure, welcher ein Zehentheil, in Rücksicht des Zinnobers, schwarzen Kalchs des Magnesiii zugethan worden. In beiden Arten ist das Menstruum eben dasselbe, nemlich unphlogistische Salzsäure, allein in der ersten durch die Salpetersäure, in der lezten durch den Kalch des Magnesii, ihres Phlogisti beraubt. Doch ist die erstere Art vorzüglicher, weil nichts Fremdes zukommt.

Auf welche Art nun der metallische Theil des Zinnobers aufgelöset ist, so kann der abgeschiedene Schwefel besonders in dem Filtro gesammlet, und das Quecksilber durch Zink niedergeschlagen werden. Kupfer schlägt das salzsaure Quecksilber unvollkommener nieder.

Wenn der zu untersuchende Zinnober in zu grosser Mutter stekt, so muß eine bestimmte

Menge

Menge durch das Schlemmen weggeschaft werden, so viel es nemlich möglich ist, dann müssen die auflösbare Theile der Mutter durch Salpeter, Salz oder Vitriolsäure, nach Beschaffenheit, weggeschaft, und endlich das Erz selbst mit Königswasser angegriffen werden.

C) Neulich entdeckte man Quekfilber, das durch Vitriol und Salzsäure vererzet war. Woulfe war hiervon der erste Erfinder. Die erstere läßt sich durch Salzsäure unter dem Reiben oder Digeriren herausbringen, und durch salpetersaure Schwerspatherde niederschlagen. Weiß man aber das Gewicht a des neuen irdischen Salzes, so findet man leicht das gesuchte, wie ich schon in dem vorigen angezeigt habe. (§. 5.) Da aber salpetersaures Quekfilber nicht völlig durch vitriolisches Mineralalkali niedergeschlagen wird, so darf man sich hier nicht auf das Gewicht des Präcipitats verlassen. Demnach erhielt ich auf eine andere Art aus einem Centner vitriolischen Quekfilbers, laufendes 33,899, und aus einem gleichen Gewichte des fressenden Sublimats 75,5. Daher läßt sich dann die Rechnung leicht bestimmen. Die Menge der Vitriolsäure soll seyn 0, 15 a, so wird der damit versehene Quekfilbervitriol seyn 0, 44 a und das salzsaure Quekfilber 100 — 0, 44 a. In dem ersten Salze beträgt das Quekfilber 0, 29 a, und in dem lezten 72,5 — 32 a,

und

und also der völlige Metallgehalt wird in dem Centner am Gewichte seyn 72, 5 — 0, 03 a. Da ich aber dieses seltene Erz noch nicht habe untersuchen können, so ist mir noch unbekannt, ob der salzsaure Theil mit dem fressenden Sublimat oder mit dem versüßten Quecksilber zu vergleichen seye. Ist das leztere, so muß man anders rechnen; denn in dem versüßten Quecksilber macht das Metall über $\frac{91}{100}$ aus, und der völlige Inhalt ist folgender, 91, 18 + 0, 29 a — 0, 40 a = 91, 18 — 0, 11 a.

§. 7.

Bleyerze.

Es ist noch nicht ausgemacht, ob es gediegenes Bley gebe. Das gewöhnlichste Erz ist durch Schwefel vererzet, und ist insgemein mit Silber, auch Eisen und Antimonium vermischt. Was man insgemein kalchförmiges Bley nennet, enthält das Metall mit Luftsäure oder Phosphorsäure vereinigt. In keinem Bleyerz habe ich Spuren von einer Salzsäure entdeckt.

A) Findet man etwa gediegenes Bley, so wird dessen Reine leicht geprüft durch die Auflösung in Salpetersäure, welche durch eine blaue Farbe, und durch den Zusatz von Eisen, das Kupfer verräth, durch den Zusatz von Kupfer aber das Silber.

B)

B) Ist es mit Schwefel vereiniget, und von aller Mutter entblösset, so wird es zuerst zu einem feinen Pulver gemacht, in Salpeter oder Salzsäure gekocht, bis ein reiner Schwefel erhalten wird, welchen man im Filtro einsammlet, wascht und trocknet. Seine Reine wird durch kaustisches fixes Alkali geprüft.

Die Solution wird mit luftsaurem Mineralalkali niedergeschlagen, wenn blosses Bley zugegen, oder nur mit Silber allein vermischt ist. Ist das erste, so wird, wenn das Gewicht des Sediments a ist, das reguliniſche Bley seyn $\frac{100}{132}$ a, wenn aber das leztere ist, so ziehet man aus dem Präcipitat durch flüchtiges Alkali das Silber. Luftsaures Silber erkennet man an der Abnahme.

Ist die Solution mit Salzsäure geschehen, so legt sie während der Operation eine grosse Menge salzsaures Bley nieder.

Ist Antimonium zugegen, so wird dieses durch konzentrirte Salpetersäure geschwinde so unphlogistisch, daß sie kalzinirt zu Boden sinket. In der Solution mit Salzsäure fällt es, wenn Wasser zugemischt worden, welches das salzsaure Bley auflöset, von freyem nieder.

Eisen hängt selten dem Bleiglanz an, und wird folgendergestalt entdeckt. Die salzsaure Solution wird zuerst so mit fixem Alkali gesättigt, daß es die freye Saure wenig übertrift, doch zugleich alles Niederschlagen sorgfältig ver-

mie-

mieden. Hierauf wird ein Blätgen glänzendes Eisen zugesezt und gekocht, worauf sich das Bley niederschlagen wird, und mit diesem das Silber, welches fast allezeit mit zugegen ist. Endlich schlage man das Eisen durch luftsaures oder phlogistisches Alkali nieder, (§. 9.) das Gewicht aber ziehe man ab von demjenigen Theile des Blätgens, welches unter der Präcipitation aufgelöset wird.

Hat das Erz eine Mutter, so ist diese entweder auflösbar, und muß bald anfangs mit Eßig abgeschieden werden, oder sie giebt den gemeinen Säuren nicht nach, und in diesem Falle wird sie sich an dem Boden sammlen.

C) Bley, so durch Luftsäure vererzt und nichts fremdartiges auflösbares in seiner Mischung enthält, löset man in Salpetersäure auf und schlägt es durch luftsaures Mineralalkali nieder, das erhaltene Gewicht giebt alsdenn das Bley an.

Hängt es aber in einer auflösbaren Mutter, so muß man Salzsäure nehmen, und das Metall, nach schon beschriebener Art, durch Eisen niederschlagen.

D) Bley mit Phosphorsäure vererzt ist leicht zu erkennen. Ein Centner desselben gepülvert löset man durch die Salpetersäure in Wärme auf, einige Theile bleiben zwar unaufgelöset an dem Boden zurück. Zu diesem aufgelößten Bley wird Vitriolsäure eingetropft, wor-

worauf sich bald ein weisser Vitriol zeiget, welcher nach dem Waschen und Trocknen am Gewichte ausmacht a, und das vollkommene Bley wird seyn $\frac{1}{1}\frac{0}{4}\frac{0}{3}$ a. Das übrige Liquidum, nach geschehener Präcipitation, dunstet man ab und dieses giebt eine Phosphorsäure.

Die Farbe dieses und des vorhergehenden Erzes kommt vom Eisen. Die meisten sind grünlich, zuweilen gelb, seltener roth. Es kommen auch weisse und zuweilen durchsichtige vor, die sehr oft mit Luftsäure beladen sind. Alle sind kristallförmig und insonderheit prismatisch.

§. 8.

Kupfererze.

Ausser der gediegenen Gestalt hat das Kupfer noch andere manchfaltige. Gemeiniglich ist es mit Schwefel verbunden, selten vom Eisen befreit, übrigens aber sowohl mit Luftsäure, als Vitriol, und zuweilen Salzsäure vererzet.

A) Gediegenes Kupfer löset sich leicht in Salpetersäure auf. Ist Gold zugegen, so bleibt dieses am Boden, als ein schwarzes Pulver, unaufgelöset zurück; Silber, wenn welches zugegen, wird bald durch das Kupfer niedergeschlagen; das Eisen aber muß in der

Solution erst eine Zeitlang gekocht, dann dieselbe etwas ausgedunstet werden, worauf sich dasselbe kalzinirt absondert.

B) Das mit Schwefel vererzte muß gepülvert und in fünfmal so vieler konzentrirter Vitriolsäure gelinde bis zum Eintrocknen abgekocht werden. Das Residuum wasche man in heissem Wasser wohl aus, bis sich alles metallische in dem Menstruo aufgelöset hat.

Die Solution muß wenigstens viermal so vieles Wasser in Rücksicht des aufzulösenden Vitriols enthalten, daher muß man sich in der Menge nach der Güte des Erzes richten. Welches $\frac{5}{100}$ Kupfer enthält, erfordert ohngefähr $\frac{80}{100}$ Wassers und so ferner. Wenn die Solution gehörig verdünnet worden, so setzt man ihr ein glänzendes Eisenblätgen zu, welches ohngefähr zweimal so schwer als das niederzuschlagende Kupfer seyn muß. Das Aufwallen hält so lange an bis nichts mehr niederfällt. Ist zu wenig Wasser zugegen, so wird sich das niedergeschlagene Metall an das Eisen hartnäckig anhängen. Das niedergeschlagene und wohl ausgewaschene Kupfer muß geschwinde ausgetrocknet werden, doch nicht mit dem Grade der Wärme, in welchem die Oberfläche des Kupfers buntfarbig wird, denn dadurch wird das Gewicht merklich vermehret.

Ist das niedergeschlagene Kupfer mit Eisen vermischt, wie dieses oft geschiehet, für-

nemlich in der Prüfung eines armen Erzes, so muß dieses wieder aufgelöset werden, damit das Kupfer rein niedergeschlagen werde.

Wenn das niederzuschlagende Kupfer noch andere Metalle enthält, so werden diese durch eine Auflösung von Salpetersäure leicht geschieden. Das Gold bleibt an dem Boden als ein schwarzes Pulver zurück, und das Silber fällt durch ein zugesetztes Kupferblätgen nieder.

Der Schwefel verflieget unter dieser Operation völlig oder doch größtentheils, durch die starke Hitze, welche die Vitriolsäure zu ihrem völligen Abdunsten erfordert. Doch läßt sich seine Menge aus der Summe des Gewichts der übrigen Materien bestimmen, deren Mangel in dem Centner den Schwefel andeuten muß. Sonsten kann auch, um den Schwefel zu erhalten, eine Solution mit Königswasser gemacht werden.

C) Kupfer mit Luftsäure vererzt ist schön und grün, und wird gemeiniglich Malachit genannt. Hieher gehöret auch das grüne Seidenerz, welches von der nemlichen Art ist. Diese reine Erze lösen sich völlig in Säuren auf, und können durch Eisen und luftsaures Alkali niedergeschlagen werden. Das Gewichte, in dem leztern Falle, des Sediments, sey a, so wird $\frac{100}{194}$ a das Gehalt des Kupfers seyn, welches eine metallische Gestalt hat. Fontana

hat

hat die Natur dieser Erze zuerst hinlänglich bestimmt.

Ist eine Kalcherde zugemischt, wie dieses zuweilen geschiehet, so wird sie aus der Solution durch luftsaures Alkali niedergeschlagen, wenn zuvor das metallische durch phlogistisches Alkali war niedergeschlagen worden.

Der blaue Kupferkalch ist mit eben dieser luftsäure, nur etwas stärker, vererzt. Die Bestandtheile werden auf die nemliche Art erhalten.

Der rothe Kupferkalch, oder der dunkelrothe, wird von Cronstedt Glaskupfererz genannt. Er löset sich auch, völlig oder zum Theile, mit Aufbrausen, wiewohl langsamer, auf; man könnte daher billig zweifeln, ob ein Kupferkalcherz zu finden sey, welches keine luftsäure enthielte. Das neulich entdeckte rothe durchsichtige, von Sage beschriebene habe ich noch nicht gesehen.

Den rothen Quarz, von welchem Cronstedt glaubt, daß es einen Kalch enthielte, habe ich auf mancherley Art untersucht. Flüchtiges Alkali brachte kein Kupfer zum Vorschein, noch Vitriolsäure völlig abgezogen. Weil die Kiesmütter den Menstruen widerstehen, so fügte ich der Vitriolsäure einen kleinen Theil Flußspath zu; denn wenn die Flußspathsäure ausgetrieben wird, so greift sie die Quarztheile an, so, daß dadurch auch die geringste Spuren

a) 2/3 Cupri calcinat. + acidi aeri 1/4 D/16
+ q. " + blaues V. Erz tabells. —

von Kupfer blos werden. Und obgleich dieser Handgrif, so oft Kupfer zugegen war, niemals fehlgeschlagen, so konnte doch hier nicht das geringste von Kupfer entdeckt werden, und ist also dessen Gegenwart zweifelhaft.

D) Durch Vitriolsäure vererztes Kupfer ist nichts anders, als ein Kupfervitriol, den man zuweilen gediegen findet. Sein Kupfergehalt wird, nach beschriebener Art, durch Eisen niedergeschlagen.

E) In der Upsaler akademischen Sammlung kommt ein Stückgen vor, welches blaß grünblau, mürbe und leicht ist, es löset sich mit Aufbrausen in Salpetersäure auf, und giebt dem Menstruo eine grüne Farbe. Durch zugesetztes Eisen wird das Kupfer niedergeschlagen, und wenn Silbersolution eingetropft wird, so sondert sich ein weisses Koagulum ab, ein wahres salzsaures Silber, so, daß sich also an der Gegenwart der Salzsäure nicht zweifeln läßt.

Spuren von eben dieser Säure findet man auch in dem schönen grünen Sächsischen Erze, welches würflich und blättrig ist, und unter die Arten des Talgs und Glimmers ist gerechnet worden. Neulich untersuchte ich ein kleines Stück, in welchem diese Materie gleichsam eingesprengt war. Salpetersäure lößte es völlig auf und wurde grün. Das Kupfer kam durch viele Präcipitaten zum Vorschein, als

durch

durch Eisen, flüchtiges und phlogistisches Alkali; allein die Salzsäure viel unmerklicher, dennoch aber, da Silbersolution eingetropft wurde, so schlug sich ein wahres, obgleich wenig, salzsaures Silber nieder. Die Menge der grünen Blätger betrug nicht einen Gran, und erlaubte keine weitere Versuche, doch darf man nicht zweifeln, daß dieses Erz zu den kupferhaltigen Materien gehöre. Es enthält ausserdem etwas Thon.

§. 9.

Eisenerze.

Ueberall findet man Spuren von diesem Erze, die reichhaltigste Erze aber sind mit Schwefel vererzet, oder mehr oder weniger kalchförmig. Selten findet man es mit Vitriolsäure vereiniget, und noch seltener unter einer vollkommenen metallischen Gestalt.

A) Es ist noch nicht ausgemacht, ob man gediegenes Eisen findet. An dem Sibirischen zweifelt man noch, und es ist nicht zu läugnen, daß die Aushölungen in demselben ein Schmelzen zu erkennen geben; allein andere Dinge geben zu erkennen, daß dieses nicht durch die Kunst veranstaltet worden. Das Gesteine, welches man in diesen Aushölungen findet, ist von ganz anderer Natur, als die in unsern

Oefen entstandene Schlacken; andere Dinge zu geschweigen. Selbst dieses kalte Eisen, oder etwas erwärmt, ist zähe und läßt sich hämmern, durch die Glut aber wird es spröde. Uebrigens verhält es sich wie ein geschmiedetes Eisen, wenn man es auf dem troknen Wege untersucht. Mit Salzsäure giebt es einen hepatischen Geruch von sich, welcher nicht undeutlich die Gegenwart des Schwefels, Phlogisti und der Materie der Wärme anzeigt, ohne welche dieser Geruch nicht entstehen kann. Es ist zwar wahrscheinlich, daß die Metalle unter dem Schmelzen eine Materie der Wärme aus dem Feuer erhalten, doch glaube ich nicht, daß der Schluß sicher seye, daß alles, was mit derselben versehen, dem Feuer ausgesezt gewesen. Und gesezt auch, das Sibirische Eisen seye geschmolzen, so darf man doch daraus nicht sicher folgern, daß diese durch Hülfe der Kunst entstanden. Allein dieses seltene Mineralproduct ist einer besondern Untersuchung werth.

Eisenerze, die so vollkommen sind, daß sie dem Magnet gehorchen, kommen in Schweden häufig vor, ja zuweilen sind sie selbst magnetisch; allein diese sind in Ansehung der Menstruen und anderer Eigenschaften von dem Eisen unterschieden, das durch Feuer ausgeschmolzen wird. Eisen, welches man gediegenes nennen kann, kann zwar spröde seyn, denn das künstlich

lich erhaltene, so sich hämmern läßt, wird leicht spröde; allein gegen die Menstruen muß es sich eben so, als das geschmolzene verhalten.

B) Die Erze, so sich vom Magnet anziehen lassen, und diejenige, so ihm widerstehen, enthalten zwar nicht vielen Schwefel, doch sind sie kaum jemals von demselben völlig befreit; durch Menstruen aber konnte ich aus denselben keinen erhalten.

Diejenige, so mit Schwefel gesättigt sind, nennt man Schwefelkiese, indem aus ihnen nichts denn Schwefel erhalten wird; denn ob sie gleich öfters so viel Metall enthalten, daß sie des Ausschmelzens werth sind, so ist doch das aus denselben gewonnene Metall spröde, und wird in der freyen Luft leicht rostig.

C) Eisen mit Vitriolsäure vererzt entstehet täglich durch die freye Zerlegung der Schwefelkiese, und wird nach und nach wiederum so unphlogistisch, daß endlich alle Verbindung mit der Säure verlohren gehet. Vereinigen sich nun diese vitriolische Ueberbleibsel mit Wasser und kommen dann an niedrige Oerter, so erzeugen sie das Sumpf- oder Pfützenerz.

D) Die Blutsteine stellen einen Eisenkalch unter mancherley Gestalt vor, mit einer weissen, rothen, schwarzen oder gelben Farbe. Andere Erzen enthalten ihn zwar auch, allein unter seiner losen pulverigen Verbindung, gemeiniglich mit fremden Erden vermischt.

Es ist noch unbekannt, ob unter diesen Erzen, eins durch Luftsäure vererzt zum Vorschein komme. Durch die Kunst wird diese feine Säure leicht angenommen; allein alle Eisenkalche, so ich bisher untersucht habe, gaben mir keine Spur von dieser Säure, ausgenommen die weisse Stahlerze; weil aber in diesen luftsaures Magnesium und Kalcherde zugegen, so konnte man zweifeln, ob die erhaltene Luftsäure zum Theil mit von den Eisentheilen entsprungen.

E) Alle Eisenerze, wenn sie wohl gepulvert und öfters in Salzsäure gekocht werden, lassen ihr Metall los; wenn sich die Kiese langsamer auflösen, so wird etwas eingetropfte Salpetersäure die Operation beschleunigen.

Nachdem das Eisen ausgezogen worden, so bleibt nun die Mutter zurück, wenn sie unauflösbar ist. Damit man nun das Metall allein erhalte, so muß es durch eingemischtes phlogistisches Alkali abgesondert werden, welches gewaschen, gesammlet und getroknet am Gewichte ausmacht a, und die damit übereinstimmende Menge des metallischen Eisens wird seyn a 6. Doch muß man diesen Schluß nach der Menge des Präcipitanten ändern, wie ich schon in dem zweiten Paragraph erinnert habe.

Was

Was an sich durch die Vitriolsäure auflösbar ist, erfordert nur Wasser, damit es durch phlogistisches Alkali niedersinke.

Weil sehr oft Magnesium dem Eisen anhängt, so wird auch dieses sehr leicht entdeckt, wenn das genau gewogene blaue Sediment in Wasser gethan wird, welches mit Salpetersäure geschärft ist, wodurch der Theil des Magnesii aufgelöset wird, wie ich bald anzeigen werde. (§. 17.) Andere Mittel sind schon anderswo angegeben worden. (Man sehe vom Stahlerz, §. 8.)

Ausser diesem Metall sind noch andere Dinge den Eisenerzen zugemischt, welche sie unnütze machen, und dem ausgeschmolzenen Eisen schädliche Eigenschaften ertheilen. Vom Zink und andern fremden Körpern wird an seinem Orte angegeben werden, wie sie zu scheiden sind.

Der aufgelößte Theil des Erzes, wenn zuvor das Metallische abgeschieden worden, kann durch ein Alkali niedergeschlagen und nachher untersucht werden.

§. 10.

Zinnerze.

Neuere Berichte zeugen, daß gediegenes Zinn in Engelland gefunden werde, allein ich habe dergleichen noch nicht sehen können.

Uebrigens so haben die Zinnerze beinahe fast die nemliche kristallische Gestalt, obgleich die Körner öfters in verschiedenen Müttern so fein eingesprengt gefunden werden, daß sie nicht sichtbar sind. Ich erhielt neulich eine besondere Art, die in Engelland gefunden worden, welche aus runden aneinander hängenden Schichten, aus dem Mittelpunkte gestreift und einem dunklen Blutstein vollkommen ähnlich ist. In allen ist ein kalchförmiges Zinn zugegen, mit Kiestheilchen vermischt, und so viel man bisher weiß, niemals vererzet, weder durch Salz oder Luftsäure, noch durch Schwefel. Der Mangel des Schwefels ist um so wunderbarer, je häufiger er sonsten ein vererzendes Mittel abgiebt, und je leichter er sich übrigens, durch die Kunst, mit dem Zinn vereiniget.

A) Will man gediegenes Zinn in Absicht seiner Reine untersuchen, so hat dieses Geschäfte, auf dem nassen Wege, keine Schwierigkeit. Denn beigegossene Salpetersäure raubt geschwinde diesem Metalle das Phlogiston, so, daß es völlig zu einem weissen Kalche wird, und in dem Liquido das Eisen und Kupfer, so welches zugegen war, zurückbleibt. Hundert Theile Zinn in Salpetersäure aufgelöset, geben nach dem Abwaschen und troknen hundert vierzig Theile eines weissen Kalchs. Der Arsenik wird ausgezogen, wenn man den

Kalch

Kalch oft in heissem Wasser abwascht, denn nur weniger löset sich in dem sauren Menstruo auf. Andere Metalle findet man kaum in wahrem gediegenem Silber.

B) Reines Erz wird insgemein nach der verschiedenen Grösse der Kristalle Zinngraupen oder Zwitter genannt. Will man diese auf dem nassen Wege untersuchen, so macht dieses viel Beschwerden; denn weder Vitriol, noch Salpeter, noch Salzsäure, noch Königswasser greift sie hinlänglich an.

Die Ursache dieser Hartnäckigkeit liegt darinnen, daß der unphlogistische Kalch in diesen genannten Menstruen entweder gar nicht, oder nur sparsam aufgelöset, und ausserdem in Steintheilchen eingehüllet werde, welche den Säuren widerstehen. Die Art, wodurch ich sehr nahe zum Endzweck gekommen bin, ist folgende.

Das Erz wurde durch Reiben und Abwaschen zu einem sehr feinen Pulver gemacht, konzentrirte Vitriolsäure zugegossen, und einige Stunden lang stark digeriret. Nachher wurde ein kleiner Theil konzentrirte Salzsäure zugegossen, worauf bey dem Umschütteln eine starke Wärme und Aufbrausen entstehet, so aus der Salzsäure entspringt, welche durch die Vitriolsäure zum Theil des Wassers beraubt wird, und eine salzige Luft erzeuget. Durch dieses Mittel werden die Kräfte der Vitriol-

säure und der sehr konzentrirten Salzsäure mit einander vereiniget. Nach einer kleinen Stunde mischet man Wasser zu, und wenn sich alles niedergesezt hat, so wird der Liquor abgegossen. Die nemliche Operation wiederholet man mit dem Residuo, bis die Säuren weiter nichts mehr auflösen können.

Was endlich unaufgelößet bleibt, kann nichts anders als die Steinmutter seyn.

Wenn die Solution, so durch luftsaures Alkali niedergeschlagen worden am Gewichte a beträgt, so wird die gesuchte Menge des Reguli ausgedruckt durch $\frac{100}{131}$ a.

Die feinste Theile des kristallischen Erzes, welche in ihrer Mutter sehr feste stecken, werden, nach gehörigem pülvern, ohne Beschwerde durch das Waschen besonders erhalten, indem die Kristalle wohl sechsmal schwerer als das Wasser, und also nicht allein schwerer als die Erdtheile sind, sondern auch als die Erze anderer Metallen, ja selbst den leichtesten Metallen gleich kommen. Die abgeschiedene kristallische Theile werden nachher gewöhnlichermassen untersucht. Selten können grössere deutliche Kristalle den Oefen anvertraut werden, denn man findet sie nur selten. Das gewöhnlichste Erz enthält sie nur sparsam eingestreut.

Die fremde Metalle, welche den Zinnerzen eingemischt sind, sind Kupfer und Eisen.

§. 11.

§. 11.

Wismutherze.

Unter den Halbmetallen kommt der sehr schwere Wismuth theils gediegen, theils mit Schwefel vererzt vor, vielleicht auch mit Luftsäure. Einige läugnen zwar die Vererzung desselben mit Schwefel, allein vergeblich; denn ob man es gleich in Deutschland nicht gefunden hat, so kommt es doch ganz sicher in einigen Bergen Schwedens vor, fürnemlich bey Riddarhytt. Kalchförmiger Wismuth hat eine weisse Farbe, kommt aber selten vor, so, daß sich noch nicht mit Gewißheit bestimmen läßt, ob es mit Luftsäure vererzet seye, oder nicht.

A) Gediegener Wismuth löset sich leicht in Salpetersäure auf, und kann nachher durch Wasser niedergeschlagen werden, worauf, wenn einige fremde Metalle demselben anhängen, diese, auf mancherley Art, wie schon im vorigen angegeben worden, in dem Liquor entdecket werden.

B) Ist es mit Schwefel vererzet, so wird es in dem nemlichen Menstruo unter leichtem kochen aufgelöset, so, daß man endlich den Schwefel erhält, welcher gewaschen, getrokuet und besonders untersucht wird, sowohl in Betracht der Reine als Menge.

Die

Die Solution des metallischen Theils, welche durch Wasser niedergeschlagen worden, giebt einen weissen Kalch. Wenn sein Gewicht a ist, so wird des Metalls seyn $\frac{100}{113}$ a.

In den vererzten ist zuweilen Eisen zugegen, welches zum Vorschein kommt, wenn zuvor der Wismuth abgeschieden worden.

C) Der kalchförmige Wismuth, er seye blos oder mit Luftsäure vererzt, löset sich in Salpetersäure auf, und kann auch durch Wasser niedergeschlagen werden, worauf die fremde Theile in dem Liquido zurückbleiben. Die rothe Farbe entdeckt die Gegenwart des Kobolts.

§. 12.

Nickelerz.

Dieses Metall ist äusserst selten mit andern Metallen vermischt, doch hat es mancherley Gestalt. Nicht selten ist es gediegen oder mit etwas Schwefel vermischt, zugleich auch mit Eisen, Kobolt und Arsenik genau vereiniget, so, daß man diese fremde Metalle nicht ohne Schwierigkeit abscheiden kann, und zwar bisher nur unvollkommen das Eisen. Uebrigens findet man es mit Vitriolsäure, vielleicht auch mit Luftsäure, vererzt.

A) Gedi-

A) Gediegener Nickel löset sich in Salpetersäure auf, und wenn er durch luftsaures Alkali niedergeschlagen worden, so bildet er einen Kalch, der fast allezeit Eisen, Arsenik und Kobolt enthält, und in dem Verhältnüß, welches gemeiniglich der Regulus, der nach gemeiner Art ausgeschmolzen worden, hat. Ist etwa Silber und Wismuth zugleich vorhanden, welches aber selten geschiehet, so muß das leztere mit Wasser, das erstere mit Salz niedergeschlagen werden, ehe man das Alkali gebraucht.

B) Ist Schwefel zugegen, so wird dieser unter der Solution abgeschieden und besonders erhalten.

C) Nickel mit Vitriolsäure vererzt hat gemeiniglich Eisen bey sich. Wird er in Wasser lang und stark gekocht, so sondert sich das meiste Eisen ab. Luftsaures Alkali schlägt einen weißgrünen Kalch nieder, wenn dessen Gewicht a ist, so wird der gemeine reguliniſche Nickel ausmachen $\frac{100}{117}$ a.

D) Ist dieses Metall mit Luftsäure vererzet, so löset es sich in Salpetersäure auf und wird durch luftsaures Alkali niedergeschlagen.

Wer eine genauere Untersuchung dieses Metalls verlangt, der lese die Abhandlung vom Nickel.

§. 13.

§. 13.

Arsenikerze.

Den Arsenik findet man reguliniſch, mit Schwefel vererzt und kalchförmig.

A) Will man gediegenen Arsenik, in Absicht seiner Reine, untersuchen, so löset man ihn in viermal so vielem Königswasser auf, und dunstet dieses, ohne eine Abscheidung des Metalls, etwas ab, hierauf wird der Arsenik durch Wasser niedergeschlagen, im Filtrum gesammlet, und der helle durchgesiehene Liquor wird die fremde Metalle enthalten. Ist etwas Silber zugegen, so löset es, unter dem Auflösen, die Salzsäure auf, und bleibet an dem Boden salzig zurück.

Eisen fehlet fast nie, und ist öfters dessen so viel, daß eine glänzende, oft kristallförmige, Masse entstehet, welche man Mißpickel nennet, und mit Recht zu dem gediegenen Arsenik gezählt wird, indem sie keinen Schwefel noch vererzende Säure enthält. Man muß zwar zugeben, daß selbst der Arsenik nichts anders seye, als eine besondere Säure die durch ein Phlogiston, gleich einem Schwefel koagulirt ist. Allein dieses gilt vielleicht von allen Metallen, und ausserdem verlieret die Arsenicsäure, wenn sie mit Phlogiston mehr oder we-

niger

nig beladen ist, ihre saure Natur, und kann also unter diesem Zustande nicht als ein vererzendes Mittel angesehen werden; wenn es aber irgendwo als ein saures Menstruum mit einem Metall vereinigt gefunden wird, denn vererzet es.

B) Den mit Schwefel vererzten Arsenik löse man in Salzsäure auf, tropfe, nach Erfordernüß, mehr oder wenig Salpetersäure zu, so daß sich der Schwefel, von allem Metall befreit, absondere. Der gewaschene, gesammlete und gewogene Schwefel verräth zugleich einen Theil des Gewichts des Arseniks, welcher aber doch besonders mit Wasser niedergeschlagen und gewogen werden muß. Salzsaurer Arsenik kann auch durch Zink metallisch niedergeschlagen werden, wenn die Solution durch Weingeist gemildert worden.

Blosser Schwefel mit Arsenik vereinigt, macht nach der verschiedenen Menge auch mancherley Farben, von blaßgelb bis zu dunkelroth. Ist aber eine beträchtliche Menge Eisen vorhanden, so entstehet eine Weisse, und der Arsenikkies siehet völlig anders aus. Wenn dessen metallische Bestandtheile in Salzsäure oder Königswasser aufgelöset worden, so können sie nachher, angegebenermassen, wieder abgeschieden werden.

C) Kalchförmiger Arsenik, der selten vorkommt, wird in Salzsäure aufgelöset und untersucht.

Ueberhaupt muß man sich bey den Arsenikerzen hüten, daß man nicht zu viele Salpetersäure gebrauche, weil dadurch leicht alles Phlogiston vertrieben und die Arsenikſäure entblösset wird: man muß also nur so viel nehmen, als zur Auflösung erforderlich ist, denn sonsten erhält man durch das Wasser keinen Niederschlag. Und dennoch, wenn man sich auch noch so sehr auf diese Art in Acht nimmt, so wird zuweilen, bey langem Kochen, etwas Arsenikſäure los, welche wieder durch völliges Abdunsten ersezt wird.

§. 14.

Kobolterze.

Reguliniſchen Kobolt, ohne allen Schwefel und Säure, das ist gediegen, nur mit andern Metallen vermischt, findet man häufig. Man findet ihn auch mit Schwefel, Vitriol und Arsenikſäure vererzet; auch als einen schwarzen Kalch, ob er aber auch zuweilen mit Luftsäure vereinigt sey, ist noch unbekannt.

A) Gediegener ist fast allezeit mit Arsenik und Eisen, oft auch mit Nickel vermengt, daher vermutlich einige geglaubt haben, daß der

vis

vitriolische Kobolt, und andere Salze, welche dieses Metall enthalten, eine grüne Farbe haben, ob sie gleich in der That dunkelroth sind, wo sie nicht vielen Nickel enthalten. Um diese fremde Metalle abzuscheiden, so wird die Mischung im Königswasser aufgelöset, völlig abgedunstet, und der Kobolt mit Eßig ausgezogen, welcher durch luftsaures Alkali niedergeschlagen am Gewichte ausmacht a, und die Menge des Koboltreguli wird seyn $\frac{1}{100}$ a. Von der Vermischung des Nickels und Eisens habe ich schon im zwölften Paragraph gesprochen. Alls zu vieler Arsenik kann in der abgedunsteten Solution etwa durch Wasser niedergeschlagen werden.

B) Der mit Schwefel vererzte kann auf die nemliche Art behandelt werden, denn er ist von dem gediegenen nur durch eine kleine Menge Schwefel unterschieden.

C) Brandt entdeckte einen, der mit Vitriolsäure, vielem Eisen, und keinem Arsenik vermischt war. Diesen untersuchte ich auf dem nassen Wege, und lößte ihn im Königswasser auf. Diese gelbe Solution war kaum wegen dem vielen Eisen etwas roth, im Kochen wurde sie dunkelgrün, und erhielt unter dem Erkalten die vorige Farbe wieder; diese Eigenschaft unterscheidet den salzsauren Kobolt. Keinen Schwefel konnte ich erhalten, da ich aber einige Tropfen von salzsaurer Schwerspatherde im

q. acta upsal. 1742. et Stockh. 1746.

ser aufgelöset, zumischte, so kam bald eine Vitriolsäure zum Vorschein. Nichts von Arsenik konnte ich entdecken.

Wenn hier die Vitriolsäure ohne Phlogiston zugegen ist, wie es scheinet, (man müßte denn lieber glauben wollen, daß die wenige Schwefeltheile unter der Solution des Phlogisti seyen beraubt worden,) so ist sie doch keineswegs in so grosser Menge zugegen, daß daraus ein vitriolischer Kobolt entstehe, denn die Masse ist metallartig, und hat also nur eine Säure zugemischt.

Der Griechen ihr Trichites, (Halotrichum Scopoli) welches man in den Herrngrunder und Joachimischen Gruben findet, und an einem Thonsteine anhängt, enthält ausser Thon und Vitriolsäure würklich etwas Kobolt, welcher blos durch phlogistisches Alkali niedergeschlagen werden kann.

D) Kobolt macht öfters sehr schöne rothe Blüte, bald von blasser, bald von starker Farbe, oft wie ein Pulver, zuweilen aber von einer festen Gestalt, nicht selten kristallisch und sternformig. Diese Materien verrathen beständig Spuren von Arsenik; allein weder regulinischer, noch weisser Arsenik können dem Kobolt eine rothe Farbe ertheilen, welche durch Säuren herfürgebracht werden muß. Da also die Farbe die Gegenwart der Säure verräth, so muthmaßte ich nicht ohne Grund, daß hier eine

r/ Scopol. princ. Mineral. §103—6.

eine Arsenikſäure vorhanden wäre. Weisser Arsenik, welcher fast beſtändig dem Kobolterze anhängt, wird vielleicht durch das Alter des Phlogisti so entlediget, daß die entblößte Säure die Theile des Koboltkalchs angreifen kann.

Damit nun dieser Argwohn entkräftet oder beſtättiget würde, stellte ich Versuche an. Ich fand eine genaue Uebereinstimmung des Kobolts, der durch die Kunst mit Arsenikſäure geſättigt worden, mit den natürlichen rothen Koboltkriſtallen, ausgenommen, daß diese zuweilen mit weissem Arsenik vermischt sind. Arsenikſaurer Kobolt löset sich im Wasser nicht auf, ausgenommen bey einem Ueberfluß von Säure, und dieses ist vielleicht die Ursache, welche die Abscheidung des arsenikſauren Kalchs verhindert, wenn salzsaurer Kalch der Solution eingetropft wird. Doch ist der Ausgang des Versuchs der nemliche, ich mogte natürlichen oder künſtlich verfertigten arsenikſauren Kobolt genommen haben. Durch das völlige Abdunsten kommt arsenikſaurer Kalch zum Vorschein.

Aus Mangel dieser seltenen Materie stellte ich einen andern Versuch in kleiner Menge an. Ich zog nemlich die bloſſe Arsenikſäure aus, indem ich selbige zuerst durch Vitriolsäure austrieb, und nachher durch rectificirten Weingeist verschlang; denn dieser löset nicht den vitrioliſchen Kobolt, sondern nur die freye Säure auf.

Natürlicher arsenikſaurer Kobolt löſet ſich kaum im Waſſer auf, wenn es nicht mit einer Säure verſehen iſt; wenn er nun auf dieſe Weiſe aufgelöſet iſt, ſo muß er durch luftſaures Alkali niedergeſchlagen werden, damit man die Menge des reguliniſchen Kobolts erhalte. Künſtlicher luftſaurer Kobolt, gehörig getrocknet, verhält ſich eben ſo, wie der natürliche.

E) Zuweilen unterſuchte ich mehr oder wenig feſte Erden, welche grün oder blau waren, und beim Unterſuchen etwas Kobolt verriethen; diejenige, ſo ich unterſuchte, enthielten mehr Kupfer, beſonders die blauen, und die auch ſehr heftig in Säuren aufbrauſeten. Aus den Solutionen wird zuerſt das Kupfer durch Eiſen niedergeſchlagen, das Liquidum völlig abgedunſtet, und endlich der Kobolt in Eßig aufgelöſet; hängt zugleich etwas Eiſen dem Eßig an, ſo wird dieſes unter dem Kochen abgeſondert.

F) Der ſchwarze Koboltkalch macht gemeiniglich eine harte Maſſe aus, die unter dem Namen Glaskobolterz bekannt iſt. Gepulvert löſet es ſich im Königswaſſer oder Salzſäure auf, und kann wie die vorhergehende unterſucht werden. In dieſem habe ich noch nicht mit Gewißheit Luftſäure entdecken können.

§. 15.

Zinkerz ꝛc.

Man zweifelt noch, ob der Zink irgendwo gediegen angetroffen werde. Mit Schwefel

ver-

vererzt ist er in der Blende, mit Vitriolsäure in dem gediegenen weissen Vitriol, und mit Luftsäure in dem Gallmeisteine und den Glaserzen.

A) Wenn irgendwo reguliniſcher gediegener Zink, ohne Beihülfe der Kunst, gefunden wird, so kann man dessen Reine leicht untersuchen, indem er sich leicht in allen gemeinen Säuren, die Mineralsäuren genennt werden, geschwinde auflöset, und was er von fremden Metallen enthält, kann durch den Zink niedergeschlagen werden. Der gemachte ist kaum mit etwas anderm, denn Bley vermischt.

B) Die Blende, welche Zink mit Schwefel vererzet und Eisen enthält, muß mit der Salpetersäure vorsichtig behandelt werden, damit das Metallische ohne Nachtheil des Schwefels ausgezogen werde. Wenn ausser dem Eisen kein anderes Metall beigemischt ist, so wird dasselbe durch den Zink niedergeschlagen, sind aber mehrere zugegen, so muß das Eisen, nachdem Salpetersaure mehrmals völlig übergezogen worden, kalzinirt, und eine neue Solution, mit Eßig oder einem andern Menstruo, gemacht und untersucht werden.

Durch die Vitriolsäure wird ein hepatischer Geruch erzeugt, noch mehr aber durch die Salzsäure; weil aber dieses elastische Fluidum einen Theil Schwefel verzehret, so habe

ich bey der Auflösung der Blende vielmehr eine Salpetersäure verordnet, die vorsichtig gebraucht werden muß.

C) Zink mit Vitriolsäure vereinigt wird im Wasser aufgelöset und durch luftsaures Alkali niedergeschlagen. Ist das Gewicht des luftsauren Zinks a, so wird das damit übereinkommende reguliniſche Metall $\frac{100}{193}$ a, seyn.

Ist Eisen zugegen, wie es insgemein der Fall ist, so muß es durch abgewogenen Zink niedergeschlagen werden.

D) Zink mit Luftsäure vererzt, und in Säuren aufgelößt wird durch luftsaures oder phlogistisches Alkali niedergeschlagen. In dem leztern Falle theilet man das Gewicht des Sediments in fünf Theile ab, um dadurch das reguliniſche Metall zu erhalten.

Wie die Mutter und andere fremde Theile verschiedentlich herausgebracht werden, ist schon anderswo umständlich angegeben worden. (Man sehe die Abhandlung vom Zinkerze.)

§. 16.

Antimonialerze.

Antimonium findet man entweder gediegen oder mit Schwefel vererzt.

A) Gedie-

A) Gediegenes Antimonium entdeckte zuerst von Schwab in dem Jahre 1748. in einer Kalchmutter bey Stahlberget; unbekannt ist es mir, ob dergleichen je an einem andern Orte gefunden worden seye. Doch findet sich in der Akademischen Sammlung ein Stück von einem unbekannten Orte, so ausserhalb Schwedens gefunden worden; es sitzt in einer Quarzmutter, und man kann also den Schluß machen, daß natürliches auch anderswo gefunden worden seye, obgleich nur selten.

Die Reine des Metalls wird am bequemsten erforscht, wenn man es durch starke Salpetersäure in einen Kalch verwandelt; denn hierauf, wenn es vollkommen rein war, wird in dem Menstruo nichs aufgelöset seyn, wo sich nicht etwa, durch einen Zusatz von Wasser, etwas absondere.

B) Antimonium mit Schwefel vererzt löset sich im Königswasser auf, mit seinem metallischen Theile, und der Schwefel bleibt rein zurück. Die Solution, wenn sie mit starker Salpetersäure vermischt worden, läßt im Kochen gar bald das kalzinirte Antimonium niederfallen, und hierauf kann man, nach Beschaffenheit der Umstände, den übrigen Liquor durch phlogistisches Alkali oder ein anderes Mittel untersuchen.

Mit Schwefel vererztes Antimonium ist durch eine gewisse Menge Arseniks roth, und

bildet öfters schöne sternförmige Streifen. Wenn Arsenik zugegen, so wird er auf folgende Art entblösset. Das Pulver wird gelinde im Königswasser gekocht, bis man den Schwefel rein erhalten hat. Die helle Solution hat nun Antimonium und Arsenik in sich, die folgendermassen von einander getrennet werden. Man gießet konzentrirte Salpetersäure zu und läßt das Antimonium in einen Kalch, vermittelst des Aufkochens, anfressen, sammlet ihn nachher im Filtrum, und der durchgesiehene Liquor giebt im Abdunsten den Arsenik, der insgemein vom Phlogisto entledigt ist, das ist, eine Arsenikſäure.

Zudem, da kaustisches Alkali den Schwefel und das Antimonium auflöset, so kann es mit Behülfe der Wärme nutzbar angewendet werden, fürnemlich zur Abscheidung des Silbers oder anderer Metalle, so diesem Menstruo widerstehen. Es wird zwar dadurch eine Schwefelleber erzeugt, die aber wenig oder nichts auflöset.

§. 17.

Magnesium-Erz.

Dieses neu entdeckte Halbmetall ist in den meisten Eisenerzen zugegen, auch in den mit Schwe-

Schwefel vererzten, wie ich schon lange im vorigen angezeigt habe. (§. 3. C.) Doch bildet es auch eigene Erze, worinn es die Uebermacht hat, die aber nur selten vorkommen. Man hat es noch nirgends gediegen angetroffen, noch mit Schwefel vererzt, ohne daß es mit andern häufig vermischt war. Kalchförmig kommt es häufig vor, unter mancherley Gestalt, insgemein blos und schwarz, zuweilen mit Luftsäure vererzt.

A) Das blosse Kalchförmige Magnesium hat theils einen metallischen Glanz, theils eine irrdische Farbe, schwarz oder roth. Die verschiedene Farben kommen vermutlich von der ungleichen Menge Phlogiston.

Diese verschiedene Arten werden zu einem Pulver gemacht, und in eine Säure, fürnemlich eine mineralische gemischt, zugleich mit einem Zusatze von Zucker. Es ist bekannt, daß der schwarze Kalch dieses Metalls den sauren Menstruen widerstehe, wo nicht etwas zugegen ist, welches die gehörige Menge Phlogiston geben kann. Man gießet mehrmals eine neue Säure mit Zucker zu, bis sich nichts mehr in der Digestionswärme auflöset. Die erhaltene Solutionen werden durch luftsaures Alkali niedergeschlagen. Ist nun das Gewicht des weissen Sediments a, so wird das damit übereinstimmende reguliniſche $\frac{1}{X}\frac{0}{0}$ a sein.

Was

Was an dem Boden unaufgelöset zurückbleibt, ist entweder von der Mutter, oder es sind unaufgelößte fremde Theile.

B) Luftsaures Magnesium findet man selten rein, allein in dem Nagyag Golderze, wo es die Mutter ausmacht, ist es kaum mit Eisen vermengt, wenigstens siehet man nichts in der Solution, die mit dem Salpetermenstruo gemacht, und zu welcher phlogistisches Alkali beigemischt worden. Insgemein pfleget eine grössere Menge Eisen zugegen zu seyn, wie in dem Stahlerze. Uebrigens sind diese Erze eben so zu behandeln, wie in dem vorigen Artikel angegeben worden.

Damit nun das Eisen, wenn vieles zugegen ist, grösstentheils abgesondert werde, so muß man über das Erz mehrmals bis zum Glühen Salpetersäure abziehen, worauf, entweder durch starken konzentrirten Eßig, oder verdünnte Salpetersäure, wozu etwas Zucker gemischt worden, das reine Magnesium, wenigstens nicht mit vielem Eisen vermischt, abgesondert werden kann.

Wenn das Magnesium durch phlogistisches Alkali aus vieler Salpetersäure niedergeschlagen worden, so wird es durch Wasser wiederum völlig aufgelöset, diese Eigenschaft bietet ein Mittel an, das Magnesium von der Verbindung mit dem Eisen zu trennen.

Ob man irgendwo Magnesium mit Salzsäure verbunden antreffe, läßt sich noch mit keiner Gewißheit bestimmen, ob es gleich wahrscheinlich ist, wenn man annimmt, daß auch zuweilen in den Mineralwassern ein salzsaures Magnesium angetroffen werde. Hielm entdeckte dergleichen Wasser an der See Bettern.

Dieses war also eine Betrachtung von den funfzehen bekannten Metallen, und die Anzeige des Verfahrens, wie man die fürnehmste Erzarten auf dem nassen Wege erforschen könne. Je vielfacher die Art ist, Körper zu erforschen, um so besser ist es. Man hat bald dieser, bald einer andern Methode nöthig. Uebrigens zweifle ich nicht, daß durch wiederholte Versuche noch bessere Methoden im künftigen entdeckt werden können.

Anzeige der Paragraphe.

§. 1. Beschaffenheit der Docimasie auf dem troknen Wege, Seite 465.
§ 2. Was man überhaupt auf dem nassen Wege zu merken habe, S. 469.
§. 3. Golderze, S. 476.
§. 4 Platinerze, S. 481.
§. 5. Silbererze, S. 482.
§. 6. Quekstlbererze, S 490.

§ 6.

§. 7. Bleyerze, S. 493.
§. 8. Kupfererze, S. 496.
§. 9 Eisenerze, S. 501.
§. 10 Zinnerze, S. 505.
§. 11. Wismutherze, S. 509.
§. 12. Nickelerze, S. 510.
§ 13. Arsenikerze, S. 512.
§. 14. Kobolterze, S 514.
§. 15. Zinkerze. S. 518.
§. 16. Antimonialerze, S. 520.
§. 17. Magnesiumerze, S. 522.

XXV.

Von dem Löthrohr und seinem Gebrauche bey der Untersuchung der Mineralkörper.

Die Erkenntnüß verborgener Dinge, selbst der Naturgeschichte, muß gemeinnützig gemacht werden.

Cicero.

§. 1.

Eingang.

Das Löthrohr ist einigen Künstlern sehr nützlich und unentbehrlich, und wo ich nicht irre, so gebrauchte es von Schwab zuerst

zuerst bey der Prüfung der Metalle, und zwar um das Jahr 1738. Diese Erfindung wurde nachher von den berühmtesten Mineralogen vollkommener gemacht, ich meyne hier Cronstedt, Rinman, Engeström, Quist, Gahn und Scheele; und von Engeström schrieb eine Abhandlung, die zuerst Englisch erschien, nachher aber in das Schwedische und Deutsche übersezt worden. Daß aber dieses Instrument noch mehr verbessert werden müsse, lehrte mich ein vieljähriger Gebrauch desselben, und werde hier kürzlich einiges davon anführen.

§ 2.

Figur des Instruments.

Dasjenige, so ich gebrauche, bestehet aus Silber, damit es nicht rostig werde. Ein kleiner Zusatz von Platine giebt ihm die nöthige Härte.

Es bestehet aus drey Theilen, die nach Gefallen abgesondert werden können. Aus dem Handgriff A, (Tab 2.) der sich in eine konische abgestumpfte Spitze endiget a a, welche durch Umdrehen so in die Oefnung b eingebracht werden kann, daß sie vollkommen schließet, welches durch eine Schraube kaum erhalten wird. Das Kästchen B (welches ich mich bediene statt der runden Kugel, womit sonsten die Röhre versehen ist) bestehet aus einer

elliptis

elliptischen Platte, die so durch den Mittelpunkt gekrümmt ist, daß die entgegen stehende Seiten parallel sind, und dem Rande, welcher der Entfernung c c gleich ist, vereiniget werden. Dieses Kästchen nimmt eben so gut die Feuchtigkeit des Mundes auf, als eine Kugel; allein sie ist dieser vorzuziehen wegen der platten Gestalt und dem kleinern Umfange. Die etwas konische Oefnung b, so in der Röhre d d befindlich, muß nach inwärts keinen Rand haben, damit nicht der Ausfluß der Feuchtigkeit, der sich nach langem Blasen sammlet, verhindert werde. Die Röhre c ist sehr fein, dessen kurzer konischer Theil e e in die Oefnung f vollkommen eingeschoben werden muß, daß keine Luft austrette ausser nur durch die Oefnung g. Man muß mehrere kleine Röhren verfertigen mit unterschiedenen Mündungen, von welchen man nach Erfordernüß eine auswählen kann. Selbst das Mundstück g muß rund seyn und gleich, sonsten theilet sich die Flamme; (§ 3.) die Ringe h h und i i verhindern, daß nicht die konische Spitzen a a und e e zu weit eingeschoben werden.

§. 3.

Wie man in diese Röhre einblasen müsse.

Da bey diesem Versuche die Luft durch das Mundstück beständig ausfließen muß, so

würde

würde dadurch die Lunge zu sehr gereißet werden, wenn nicht dabey die Respiration gleichförmig und ununterbrochen fortgesezt werden könnte. Damit also die Operation ohne Beschwerde geschehe, so erfordert dieses viele Mühe und Arbeit. Der völlige Vortheil bestehet darinnen, daß, indem man Luft durch die Nasenlöcher schöpft, diejenige, so in dem Mund befindlich ist, durch Zusammendrücken der Backen, einen Ausgang in die Röhre verschaft.

Einigen verursacht dieser Handgrif viele Beschwerde, er wird aber durch öfters Wiederholen erlernet, wodurch man endlich eine Viertelstunde lang und drüber anhaltend die Luft ausblasen kann, welches keine andere Beschwerden verursacht, als eine Ermüdung der Lefzen.

§. 4.

Taugliche Flamme.

Der eben erwähnte anhaltende Trieb der Luft ist dazu erforderlich, damit die Flamme auf die zu untersuchende Materie geleitet werde. Ist die Flamme zu groß, so giebt sie der Luft nicht gerne nach; ist sie zu klein, so ist auch ihre Würkung zu gering. Man muß daher ein dünnes Licht wählen D, von Wachs oder Talg, mit einem Dogte von Baumwolle k l, welchen

man umkrümmt l m: über und neben dieser Krümmung bey l wird die Oefnung g gerade gehalten, und mit einer gleichen Kraft die Luft ausgetrieben.

Wenn die Flamme seitwärts geblasen wird, so macht sie deutlich einen doppelten Schein: einen innwärts, konisch, blau, wohl zugespizt l n, welcher mit der Spitze n eine sehr starke Wärme erreget; der andere auswärts, dunkel, herumirrend und unbestimmt l o, welcher durch den Umfang der Luft am Phlogisto erschöpft wird, und eine viel geringere Wärme verursacht durch seine Spize o, als die innere.

§. 5.

Hülfsmittel.

Die Dinge, welche die zu untersuchende Körper unterstützen müssen, sind zweierley; das eine ist eine wohl gebrannte Birken- oder Tannenkohle, das andere ein kleiner silberner Löffel E, oder noch besser ein goldener, der einen hölzernen Handgrif hat, damit er die Hand nicht beschädige. Das erstere ist gemeiniglich brauchbar, ausser in denjenigen Fällen, wo man das Phlogiston vermeiden muß, oder die gebrauchte Materie von der Kohle verschlungen wird. Der goldene Löffel muß viel kleiner als die Figur E seyn, indem seine

Grösse

Grösse die Erhitzung des zu untersuchenden Stücks verhindern würde.

Kleine und leichte Stücke werden durch das Blasen leicht verstreuet; damit nun dieses nicht geschehe, so muß in der Kohle eine kleine Vertiefung ausgegraben, die Stücke hineingelegt, mit einer andern kleinen Kohle bedeckt, und so dem Feuer ausgesezt werden.

§. 6.

Schickliche Flüsse.

Diejenige Materien, so an sich nicht leicht schmelzen, werden öfters durch Hülfe der Salze bezwungen und aufgelöset; von solchen brauche ich drey Arten, nemlich Säuren, Alkalien und Mittelsalze.

Phosphorsäure oder mikrokosmisches Salz, welches jene enthält, ist zum Theil mit Mineralalkali, zum Theil mit flüchtigem Alkali gesättigt, enthält überdas vieles Wasser und ein schleimiges Fett. Wird dieses Salz der Flamme ausgesezt, so schäumet es heftig und beständig auf, bis Wasser und flüchtiges Alkali verflogen sind: hierauf wird es weniger bewegt und stösset gleichsam schwarze Schlacken aus, von dem verbrannten Schleim, die aber bald zerstreut werden und endlich ein durchsichtiges Kügelchen formiren, das mit einem schönen grünen Rand umgeben ist, welcher nichts an-

ders ist, als der brennende Phosphor aus der befreiten Säure, durch Hülfe des Phlogisti.

Das helle Korn, so endlich zurückbleibt, ist lange, wenn es von dem Feuer kommt, weich, und kann also der Zusatz der aufzulösenden Materie leicht geschehen. Flüchtiges Alkali geht in dem Feuer davon, dieserwegen entstehet in dem, was zurückbleibt, ein Ueberfluß der Säure, welche im Kalten leicht das wäßrige anziehet.

Mineralalkali oder Sodesalz schmelzet leicht auf der Kohle mit einer Krepitation, dringt durch das Behältnüß selbst, und verschwindet gleichsam, in dem Löffel aber macht es ein dauerhaftes Korn, so durchsichtig ist, so lange es durch die blaue Spitze n flüßig bleibt; wenn aber die Wärme verflieget, so wird es bald weiß und undurchsichtig. Daraus folgt nun hinlänglich, warum es auf der Kohle nicht zu gebrauchen. Dieses Alkali greift unter dem Schmelzen mancherley Materien an, fürnemlich die Kiesmaterien.

Kristallischer Borax wird auf der Kohle undurchsichtig, weiß und aufschäumend, stösset Aeste und Erhöhungen aus; wenn aber das wäßrige ausgetrieben worden, so wird es leicht zu einer Masse gebracht, die, wenn sie wohl geflossen, ein unfarbiges Korn bildet, und auch in dem Erkalten die Durchsichtigkeit behält. Wird kalzinirter Borax genommen, so

erhält

erhält man geschwinder eine helle Kugel. Dieses Salz bestehet aus Mineralalkali, welches nur zum Theil mit einer besondern Säure, die unter dem Namen Sedatifsalz bekannt ist, gesättigt ist. Beide Bestandtheile sind an sich schmelzbar, und lösen nicht eine geringe Menge anderer Materien auf.

Wenn man also weiß, wie sich diese Salze in dem Feuer verhalten, so kann man nun leicht den Unterschied wahrnehmen, welcher von jeder zugesezten andern Materie entspringt.

§. 7.

Was man bey einer jeden Materie zu bemerken habe, die man durch das Löthrohr untersuchen will.

Man bringt zuerst die äussere Flamme auf das zu untersuchende Stück, und wenn dessen Würkung wohl erkannt worden, so bedienet man sich dann der innern blauen.

Man muß Acht haben, ob es dekrepitire, zerfalle, aufschaume, schmelze, aufwalle, vegetire, die Farbe ändere, rauche, brenne, einen Geruch gebe, dem Magnet gehorche, und so ferner.

Das Stück darf nicht grösser als ein Pfefferkorn seyn, doch kann man mit gutem Erfolg ein kleineres nehmen, welches mit der kleinen

Zange I. gefaßt werden kann, und dann dem Feuer ausgesezt; denn ist es zu groß, so bleibt ein Theil ausser dem Brennpunkt und muß also nothwendig denjenigen in dem Brennpunkt erkälten. Die Theile werden durch den Hammer F auf der stählernen Platte G, innerhalb des Rings H, ohne daß sich etwas zerstreuen kann, hinlänglich verkleinert.

Man mischet eine Spitze dieser kleingemachten Theile zu einem jeden Fluß besonders, und merket, ob eine völlige Auflösung, oder nur zum Theil geschiehet; ob dieses mit oder ohne Aufbrausen geschiehet, hurtig oder langsam; ob sich die Masse in ein Pulver vertheile, oder nach und nach äusserlich angefressen werde; wie das Glas sich färbe, undurchsichtig oder durchsichtig.

Was ich hier bisher angegeben, davon wird nun das folgende einen Versuch darbieten, damit man den mineralogischen und chemischen Nutzen einsehe.

§. 8.

Vier Gattungen der Fossilien.

Unorganische Körper sind vierfach, nemlich salzige, irrdische, phlogistische und metallische. Die Salze unterscheiden sich durch Auflösbarkeit und Geschmack; allein diese Eigenschaften

ten können in Ansehung der Grade sehr mancherley seyn, und machen würklich mit den Erden eine Kette gleichsam aus, deren ihre nächste Glieder kaum zu unterscheiden sind, wenn nicht die Kunst die Gränzen bestimmt.

Die meiste, wenn sie der äussern Flamme ausgesetzet werden, schmelzen, oder, wenn das Kristallwasser warm geworden, so werden sie aufgelöset, sie zerfallen, so bald dieses Wasser verjagt ist, und schmelzen nachher wiederum in heftigem Feuer. Andere werden ohne weitere Bewegung dieses Wassers entlediget, und sind nur einmal schmelzbar. Einige verfliegen im Feuer.

Erden nenne ich diejenigen, die im Feuer fix sind, auf der Zunge unschmackhaft, und im kochenden Wasser unauflösbar, ob sie gleich zu einem Pulver zerfallen. Einige derselben lösen sich würklich in dem Wasser auf, entweder wenn sie durch vorhergegangene chemische Theilung in einem andern Menstruo eine grössere Fläche erhalten, die das Anrühren vermehret, oder wenn sie mit einem Menstruo einer starken Wärme ausgesetzet worden, in verschlossenen Gefässen, oder durch Beihülfe einer grossen Menge Luftsäure; solche Erden nenne ich salzige, die andern aber, welche durch kein Mittel bisher im Wasser auflösbar waren, nenne ich überhaupt Erden. Durch Hülfe des Löthrohrs findet man, daß sie entweder

schmelzbar oder widerspenstig sind, nur wenige bilden allein ein durchsichtiges Glas. Sie lösen sich entweder durch alle erwähnte Flüsse auf, oder nur durch einen. Endlich brennen sie nicht, und geben auch keinen Rauch von sich.

Die meiste phlogistische sind zündbar, rauchen und geben eine Kohle, sie sind mit einem Oel versehen. Die schwefliche brennen, ohne daß etwas zurückbleibt, einige aber offenbaren sich nur durch ihre Flüchtigkeit.

Die metallische schmelzen, einige wenige ausgenommen, die unedle werden kalzinirt und färben die Flüsse.

§. 9.

Unterschiedene Arten der Salze.

Sowohl natürliche, als künstliche Salze werden durch das Löthrohr leicht untersucht. Einige derselben werden eigentlich so genennt, weil sie völlig aus einer auflösbaren Materie bestehen, dergleichen sind die saure, alkalische, und die aus beiden bestehende Neutersalze; andere aber enthalten eine an sich auflösbare Basin, entweder eine irrdische oder metallische, die sich in dem Wasser nicht auflöset, wo sie nicht mit einem wahren Salz vereinigt ist, und können Mittelsalze genennt werden.

§. 10.

§. 10.

Säuren.

Diejenige, so beständig flüßig sind, übergehe ich, indem sie diesem Feuer widerstehen; hier untersuche ich nur die festen.

Die Arsenikſäure, (welche man wohl von dem weissen Arsenik unterscheiden muß, der zwar selbst eine Säure enthält, die aber noch mit einer solchen Menge Phlogiston verbunden ist, daß sie gleichsam einen koagulirten Schwefel vorstellet) wenn sie vom Wasser entlediget ist, stellt eine trockene Masse vor, und wenn sie unter dieser Gestalt der Flamme ausgesezt wird, auf der Kohle, so ergreift sie bald so vieles Phlogiston, daß sie einen weissen Arsenik regeneriret, und einen Knoblauchsgeruch von sich giebt. In dem Löffel schmelzet sie, raucht aber nicht, sie habe denn, entweder von der Flamme, oder dem Behältnüß ein Phlogiston geschöpft.

Die Säure, welche in dem Wasserbley befindlich ist, (Siehe Scheele in den Stockholmer Abhandlungen von dem Jahre 1778) scheinet der Grund eines Metalls zu seyn, ist specifisch schwer 3461, färbt die Flüsse und zerlegt phlogistisches Alkali. Ist sie vielleicht der Grund von dem Zinn?

Wird diese Säure auf der Kohle der Flamme ausgesezt, so wird sie verschlungen: in

dem Löffel giebt sie einen weissen Rauch von sich, der durch die innere Flamme schön blau ist, durch die äussere aber wieder weiß wird. Das mikrokosmische Salz wird von ihr schön grün gefärbt. Borax wird dadurch etwas aschgrau, wenn man ihn seitwärts betrachtet; allein gerade gehalten ist er dunkelviolet. Keine andere Säure färbt die Flüsse.

Boraxsäure, welche insgemein unter dem Namen Sedatifsalz bekannt ist, fließet nicht schwer und auf die nemliche Art, doch mit wenigerm Aufschwellen als der Borax zusammen, und bleibt fix. (§. 6.)

Weinsteinsäure, welche nicht mit dem Cremor muß verwechselt werden, der zum Theil mit Pflanzenalkali gesättigt ist, (siehe Stockholm. Abhandl. 1770.) schmelzet zuerst durch das Berühren der äussern Flamme, giebt einen Rauch und blaue Flamme von sich, hinterläßt eine lockere Kohle, welche bald zu einer weissen Asche von kalchartiger Beschaffenheit wird. Sollen diese Abwechselungen deutlich werden, so muß das Brennen durch den schwächsten Theil der Flamme geschehen.

Kristallische Zuckersäure wird durch die äussere Flamme zuerst weiß undurchsichtig, nachher schmelzet sie, und löset sich endlich hurtig in eine Luft auf, ohne daß etwas zurück bleibt. (Man sehe die Abhandlung von der Zuckersäure.)

Phos-

Phosphorsäure kommt in allen Naturreichen vor. Trocken schmelzet sie leicht in ein durchsichtiges Korn, das, sich selbst überlassen, die Feuchtigkeit aus der Luft anziehet.

§. 11.

Alkalien.

Kristallisches Pflanzenalkali wird zuerst undurchsichtig und krepitirt stark, nachher schmelzet es zu einem Korn zusammen, das im Löffel beständig ist, auf der Kohle aber sich ausdehnet, und mit Geräusch verschlungen wird.

Mineralalkali verhält sich wie Sodesalz, nach der Beschreibung im sechsten Paragraph.

Flüchtiges Alkali zerfließet ein wenig und wird zerstreut.

§. 12.

Neutersalze.

Viele von diesen fließen zweimal. Nach ihrer verschiedenen Art machen sie mancherley Erscheinungen, welches einige Beispiele am besten erläutern werden.

Dekrepitirende.

Diese werden durch eine plötzliche Wärme mit Geräusch gebrochen und zerstreuet. Dergleichen sind

Pflan-

Pflanzenalkali und flüchtiges vitriolisches Pflanzenalkali und mineralisches salzsaures.

Flüchtige.

Sie haben eine flüchtige Basin und werden insgemein völlig in dem Feuer flüchtig. Diese sind

Vitriolisches flüchtiges Alkali, salpetersaures und salzsaures. Das wahre Bernsteinsalz schmelzet rauchend auf der Kohle in der äussern Flamme, in der innern brennet es, und verschwindet dadurch unter einer blauen Flamme. In dem Löffel verhält es sich eben so; allein es kommen Spuren von Kohlen zum Vorschein, wenn ein Ueberfluß von Oel, wie gewöhnlich, vorhanden. Das unächte ist nach Art der Verfälschung unterschieden, schäumet gemeiniglich im Anfange auf, giebt einen schwarzen Rauch, der bald weiß wird, und zerfließet endlich in eine weisse fixe Masse.

Detonirende.

Diese haben allezeit einen Ueberfluß von Salpetersäure, zerfließen im Löffel, und bleiben fix, auch auf der Kohle, wenn sie nicht brennt; denn durch das Berühren eines brennenden Phlogisti werden sie bald entzündet, und geben eine gewaltsame und rauschende Flamme von sich. Indem aber dieses geschiehet, so wird die Säure zerstreut, und wenn die Basis fix war, so bleibt diese allein zurück. Wenn

die

die Basis flüchtig war, so entstehet kaum ein Detoniren; denn das völlige Salz gehet davon.

Salpetersaures Pflanzenalkali macht eine blaue Flamme; allein das salpetersaure Mineralalkali und das salpetersaure Flüchtige eine gelbe.

Kohlenartige.

Diese geben durch das Verbrennen der Säure lockere Kohlen, die brennend bald weiß werden und eine alkalische Basin hinterlassen. Nemlich

Die Weinsteinsäure, Weinstein und Sauerkleesalz, das vegetabilische und mineralische Weinsteinsaure Alkali.

Leberartige.

Auf der Kohle der Flamme ausgesezt fliessen sie, und geben eine gelbe oder rothe Masse, die einen hepatischen Geruch von sich giebt, besonders wenn sie mit einer Säure angefeuchtet worden. Hieher gehören alle Feuerbeständige, welche eine Vitriolsäure enthalten, die mit dem Kohlenphlogisto gesättigt einen Schwefel erzeugen.

Vitriolisches Pflanzen- und Mineralalkali.

§. 13.

Irrdische Mittelsalze.

Wenige fließen so vollkommen, daß sie Körner bilden, auch nicht alle schmelzen würklich,

lich, obgleich das sich abscheidende Kristallwasser einen Schaum erreget. Mit Borax und mikrokosmischem Salze brausen sie heftig auf, wenn sie Vitriolsäure besitzen, und machen endlich helle Solutionen. Durch Sodealkali werden sie schwer aufgelöset.

Dekrepitirende.

Gipsspath.

Aufschäumende.

Vitriolische Magnesie schwellt auf, schäumet, und, wenn sie öfters in die Flamme kommt, schmelzet.

Alaun verhält sich etwas anders; denn das Aufwallen höret endlich auf, und die Masse bleibt unbewegt, und leidet keine andere Veränderung, als daß sie Sprünge bekommt; glühend hat sie blaue Flecken.

Eßigsaurer Kalch schwellt sehr auf wie Alaun, heftet sich aber kaum an die Kohle.

Salpetersaure Magnesie schwellt mit Geräusch auf, aber ohne Detoniren.

Salzsaure Magnesie vertroknet.

Schmelzbare.

Obgleich der Gips in dem Ofen dem Feuer widerstanden, wie Pott meldet, so ist er doch augenblicklich schmelzbar, wenn ein kleines Stück in die blaue Flamme gehalten wird. Anfangs ist er durchsichtig und wird nachher undurch-

undurchsichtig. Das Wasser geht ohne Aufwallen davon.

Kohlenartige.

Weinsteinsaurer Kalch und Magnesie, ja alle Erden, die mit der Weinsteinsäure verbunden sind.

Sie sind mit Borax und mikrokosmischem Salze auflösbar mit Aufbrausen.

§. 14.

Metallische Mittelsalze.

Einige derselben enthalten entweder vieles Wasser, oder behalten die Säure hartnäckig zurück, fließen in dem Feuer, andere schmelzen nur. Die meiste erhalten, zum Theil wenigstens, ihr metallisches Ansehen wieder, besonders wo sie die Kohle berühren, und hinterlassen eine ungestaltete Schlacke. Durch Zusatz von Borax werden die Schlacken aufgelöset, und der Regulus besser gesammlet; allein hier werden diese Salze allein betrachtet. Die Flüsse werden eben so, als durch metallische Kalche, gefärbt, man kann hierüber §. 22 — 25 nachsehen.

Dekrepitirende.

Salpetersaures Bley. Weinsteinsaures Antimonium.

Flüch-

Flüchtige.

Hieher gehören diejenige Salze, so Quecksilber zur Basis haben, und im Feuer flüchtig werden. Welche einen Ueberfluß an Salzsäure haben, sind überhaupt flüchtiger, als wenn sie ein anderes Menstruum besitzen.

Detonirende.

Silber, Quecksilber, Bley und Wismuth salpetersauer.

Aufschäumende.

Zuerst schwellen sie im Feuer mit Geräusch und einem Aufwallen auf, bleiben aber nachher unbeweglich.

Vitriolisches und salpetersaures Kupfer. Vitriolisches Eisen und Kobolt. Vitriolischer und salpetersaurer Zink.

Schmelzbare.

Durch die äussere Flamme werden sie leicht zu Körnern. Salzsaures Silber und Bley bekommen in dem Löffel eine hornartige Gestalt, durch langes anhaltendes Schmelzen gehet sie aber wieder verlohren, indem die Säure zu sehr vermindert wird. Daher läßt sich abnehmen, unter welcher Vorsicht diese Metalle in dem Tiegel hornartig werden.

Vitriolisches Silber und Bley. Salzsaures Kupfer und Zink.

Kohlenartige.

Weinsteinsaures Antimoniuni.

Die Flamme färbende.

Vitriolisches Kupfer, auch salpetersaures, machen eine grüne; viel würksamer hierinnen ist das salzsaure Kupfer, dessen grüne Kristalle an der äussern Flamme zuerst roth werden, nachher bald schwarz schmelzen, und die Flamme stark blau, nachher aber mehr grün machen. Die also gefärbte Flamme wird sehr ausgedehnt, und bleibt so, bis daß die völlige Salzmasse verschwunden ist. Dieser Anblick ist sehr schön. Wird eben dieses grüne Salz zu geschmolzenem mikrokosmischem gethan, so entstehet plözlich eine scheinbare Flamme, das helle Korn wird grün, und nur in grosser Menge wird es roth und undurchsichtig, welches ein weit geringerer Boraxzusatz bewürket.

§. 15.

Unterschiedene Art der Erden.

Ueberhaupt sind die Erden entweder einfach, die ich ursprüngliche nenne, und bisher durch Kunst weder zerlegt noch unter sich verwandelt werden konnten. Von diesen sind nur fünf bekannt. Ob in dem Deamant eine von den anderin unterschiedene anzutreffen, ist noch unbekannt.

Oder sie sind abstammende, welche aus zwey oder mehreren ursprünglichen zusammengemischt bestehen. Die meiste, so Cronstedt für einfache hielt, fand ich bey der Entwickelung auf dem nassen Wege als zusammengesezte; dieses will ich aber diesem grossen Chimiker nicht zur Last legen, weil zu seiner Zeit die Mineralprodukte noch nicht sehr chimischen Untersuchungen ausgesezt worden.

§. 16.

Verhältnüß der ursprünglichen Erden.

K a l ch.

Dieser ist an sich unschmelzbar und verlieret in gehörigem Feuer das Vermögen in Säuren aufzubrausen, sich aber im Wasser aufzulösen und mit demselben zu erhitzen, und endlich zu zerfallen; diese leztere Eigenschaften mangeln, wenn er zu lange im Feuer bearbeitet worden. Diese Erhitzung mit Wasser erforscht man leicht mit einem Tropfen auf der flachen Hand, in welchen man eine kleine Spitze frisch gebrannten und kalt gewordenen einmischt.

Rohe Kalcherde brauset mit Sodealkali etwas auf und zertheilet sich in kleine Stäubgen, löset sich aber nur wenig auf; stark gebrannte aber theilet sich weder, noch verringert sich dem Anschein nach.

Die

Die erstere loset sich mit Borax mit Aufbrausen auf, die leztere stösset kaum einige Blasen auf.

Mit mikrokosmischem Salze entstehen die nemliche Erscheinungen, nur ist das Aufbrausen etwas stärker.

Noch ist zu merken, daß eine kleine Spitze Kalcherde leicht, sowohl durch Borax, als mikrokosmisches Salz, aufgelöset werde, und durchsichtige Kügelchen entstehen, wird aber nach und nach mehr zugesezt, so behält zwar der nunmehro gesättigte Fluß die aufgelößte Materie unter einem vollkommenen Schmelzen, nach Entfernung der Flamme aber sondert er unter dem Erkalten dasjenige wieder ab, was blos durch die Wärme aufgelöset worden, daher entstehen zuerst Wölkgen und bald wird das ganze Korn undurchsichtig, das durch Schmelzen wiederum zur Durchsichtigkeit muß gebracht werden. Dieses stimmt fürnemlich mit demjenigen überein, was sich auf dem nassen Wege zuträgt. Denn das kochende Wasser, welches mit Salpeter oder Glauberſalz gesättigt worden, legt bey dem Erkalten nach und nach einen Theil nieder, welchen es blos durch die Wärme erhielt. Wenn das geschmolzene und durchsichtige Korn, welches durch das Erkalten undurchsichtig wurde, zu flüßigem Talg, Wasser oder einer andern lauen Materie (in einer kalten zerplatzet es insgemein)

hurtig zugemischt wird, so daß es geschwinder als einen Augenblick verhärtet, so behält es seine Durchsichtigkeit; die Theile werden gleichsam in dem Stande, der zur Durchsichtigkeit erforderlich ist, figiret. Dieses ist eine merkwürdige Erscheinung, welche man in dem Tiegel nicht wahrnimmt.

Schwerspatherde.

Blos dem Feuer ausgesezt wird sie kaustisch, in dem Wasser auflösbar, in den Säuren nicht aufbrausend, wie die Kalcherde.

Im Sodealkali brauset sie wenig auf, wird aber merklich verringert.

Im Borax löset sie sich mit geringem Aufbrausen auf.

Auch im mikrokosmischem Salze, nur mit etwas stärkerem Aufbrausen.

Was von der Sättigung mit dem Kalche angemerket worden, findet auch hier und anderswo statt.

Magnesie.

Wenn sie für sich allein geglühet worden, so verlieret sie die Luftsäure und mit derselben das Vermögen in Säuren aufzubrausen.

Im Sodealkali brauset sie wenig auf, wird aber kaum verringert.

Im Borax wird sie aufgelöset mit wenigem Aufbrausen.

Auch

Auch in mikrokosmischem Salze, nur mit einer stärkern Bewegung.

Thon.

Gemeine Thonerde hat einen Ueberfluß an fremden Theilen, und enthält wenigstens allezeit Kiespulver in einer ziemlichen Menge, insgemein über die Hälfte. Wenn daher reiner Thon erforderlich ist, wie hier, so muß man eine Alaunerde gebrauchen, die in einer alkalischen Lauge digerirt und wohl gewaschen worden.

Der Flamme ausgesezt wird er härter und im Umfange kleiner, schmelzet aber nicht.

Im Sodealkali brauset er etwas auf, wird aber nur wenig aufgelöset.

Im Borax löset er sich auf, mit einem kaum merklichen Aufbrausen.

Kieserde.

Allein schmelzet sie nicht.

Mit heftigem Aufbrausen löset sie Sodealkali auf, und macht ein durchsichtiges Glas, wenn der aufgelößte Kies am Gewichte mehr ausmacht als der Fluß. Dieses muß, wie alle Operationen mit Sodealkali, in einem Löffel verrichtet werden.

Im Borax wird sie langsam aufgelöset, ohne alles Aufwallen.

In mikrokosmischem Salze sehr langsam und ohne Aufbrausen.

§. 17.

Abstammende Erden.

Nach dem verschiedenen Verhältniß will ich hier die fürnehmsten unter gewisse Titel bringen.

Dekrepitirende.

Flußspath.
Schwerer Stein. e)
Kalchspath; Schwerspath.

In einer gläsernen Röhre, welche man mit dem Finger zuhält, läßt sich die Dekrepitation ohne Zerstreuen verrichten.

e) Cronstedt nennt es so, und zählet es unter die Eisenerze. Von diesem in Zukunft.

Unschmelzbare.

Deamant, reiner Asbest +; widerspenstiger Thon +.
Hiacinth; Kiesartiger Hidrophan.
Jaspis.
Schwerstein.
Reiner Glimmer +.
Quarz.
Rubin.
Sapphir; Kieselstein; Schmeerstein +.
Topas.

Die mit einem Kreuz bezeichnete Fossilien werden im Feuer verhäret.

Unschmelzbare, die die Farbe verändern.

Bolarthon wird gemeiniglich schwarz.
Kalch mit luftsaurem Magnesium vermischt wird schwarz.
Kalch durch feines Harz geschwärzt wird weiß.
Einige Edelsteine verändern die Farbe oder verlieren sie, dergleichen sind der Chrysolith, Topas und bisweilen der Sapphir.
Rother und grüner Jaspis ist weiß oder erlangt eine graue Farbe.
Grüner, schwarzer und rother Steatit wird weiß.

Schmelzbare ohne Aufwallen.

Eisenhaltiger Asbest; Augites (Ultramarin) +.
Basalt.
Chrysolith. +
Flußspath.
Granit.
Mergel.
Felskies.
Smaragd +.
Schwerspath (frißt die Kohle an und bekommt einen hepatischen Geschmack) Haardruse.
Trapp.

Die mit einem Kreuz bezeichnete Erden schmelzen nur äusserst schwer.

Schmelzbare mit Aufwallen.

Steinmergel.
Schörl. f)
Turmalin. Die aufgeblasene Schlacke wird bald weiß, obgleich der Stein dunkel ist.
Zeolith.

Die mit Sodealkali völlig auflösbare, und zwar mit Aufbrausen.

Achat.
Chalcedon; Carniol; türkischer Weistein +.
Flußspath +.
Onix; Opal.
Quarz.
Gemeiner Kies; Schwerspath.

Die mit einem Kreuz bezeichnete brausen wenig auf.

Die mit Sodealkali, mit oder ohne Aufbrausen, theilbare, aber nicht völlig auflösbare.

Amianth; Asbest.
Basalt.
Chrysolith g) +.
Granit.
Hornblende.
Jaspis.
Schwerstein; Steinmergel.
Glimmer; Tolfer Alaunerz.
Felskies.

Alaunschiefer; Helsinger Dachschiefer; Schörl; Smaragd.

Haardruse; Tropfstein.

Talc; Trapp; Trippel; Turmalin.

Die mit einem Kreuz bezeichnete brausen nicht auf.

Mit Sodealkali weder schmelzbar, noch theilbar.

Deamant.

Hiacinth.

Rubin.

Sapphir.

Topas.

Mit Borax auflösbare und mehr oder weniger aufbrausende.

Flußspath +.

Mergel; Glimmer +; Tolfer Alaunerz.

Alaunschiefer; Helsinger Dachschiefer +; Schwerspath; Schörl.

Talc; Turmalin.

Die mit einem Kreuz bezeichnete brausen wenig auf.

Mit Borax auflösbare ohne Aufbrausen.

Achat; Deamant; Amianth; Asbest.

Basalt.

Calcedon; Carniol; Chrysolith; Türkischer Schleifstein.

Granat.

Hiacinth; Kiesiger Hidrophan.

Jaspis.

Schwerstein (der Fluß wird kaum blau, bey zu starkem Erkalten undurchsichtig, weiß.)

Steinmergel.

Onix; Opal.

Felskies.

Quarz +.

Rubin.

Sapphir ;gemeiner Kies +; Smaragd; Schmeerstein; Haardruse.

Trapp; Trippel; Topas +.

Zeolith.

Die mit einem Kreuz bezeichnete erfordern für den übrigen einen stärkern Fluß und ein anhaltendes Feuer.

Mit mikrokosmischem Salze auflösbare mehr oder weniger aufbrausende.

Basalt +.

Türkischer Wezstein +.

Flußspath +.

Schwerstein (Anfangs brauset er auf, nachher löset er sich kaum auf. Der Fluß ist schön blau, ohne beigemischte Röthe: die Farbe wird durch die äussere Flamme, auch durch eine kleine Spitze Salpeter vertilgt, ersezt sich aber wieder durch die innere Flamme. Durch eine grössere Menge entstehet eine dunkele Farbe, so durchsichtig und weder durch Salpeter, noch eine Flamme zu vertilgen ist, und durch eine noch grössere Menge schwarz und durchsichtig wird.)

Mergel; Glimmer +; Tolfer Alaunerz.
Alaunschiefer; Helsinger Dachschiefer +;
Schörl; Schwerspath.
Turmalin +.

Die mit einem Kreuz bezeichnete brausen unter der Solution wenig auf.

Mit mikrokosmischem Salze auflösbare ohne Aufbrausen.

Achat; Deamant; Amianth; Asbest.
Calcedon +; Carniol +; Chrysolith.
Granat. Amethist; kiesiger Hydrophan.
Hornblende. Jaspis.
Steinmergel.
Onix +; Opal +.
Felskies.
Quarz +.
Rubin.
Sapphir; gemeiner Kies +; Smaragd;
Schmeerstein; Haardruse; Talc; Topas; Trapp; Trippel.

Die mit einem Kreuz bezeichneten lösen sich für andern schwer und kaum merklich auf.

f) Ich gebrauche die Namen Schörl und Trapp, die jetzo überall gewöhnlich sind. Durch Basalt verstehe ich die grosse Prismen, aus welchen der Riesenweg, die Insel Staffa, und andere Säulenberge bestehen.

g) Die gelbe kristallische Materie, welche die Zwischenräume des natürlichen Sibirischen

rischen Eisens ausfüllt, verhält sich in dem Feuer wie der Chrysolith.

Ueberhaupt ist zu merken: 1) Wenn man das Aufbrausen untersuchen will, daß man von der zu untersuchenden Materie eine Spitze dem Fluß einmischen müsse; denn ein feines Pulver enthält zwischen seinen Theilen Luft, und wenn diese durch die Wärme ausgetrieben wird, so macht sie eine Art von Aufbrausen. 2) Die Solution wird oft durch Kalch befördert, durch Schwerspath, Gips und andere Zusätze, und dieses sowohl in dem Borax, als in dem mikrokosmischen Salze. 3) Der Gips ist zuweilen selbst ein herrlicher Fluß, und sehr dienlich. Dieses Salz wird leicht mit einer gleichen Menge Flußspath in ein durchsichtiges Korn verwandelt, welches aber unter dem Erkalten eine undurchsichtige weisse Farbe erhält. Schwerspath vereiniget sich auch mit Flußspath, allein die Masse wird nicht durchsichtig.

§. 18.

Unterschiedene Beschaffenheit der Phlogisten.

Der Grund eines jeden Feuers liegt in einem feinem Bestandtheile, welches man Phlogiston nennet. So viel man gegenwärtig noch von diesem weiß, kann es nicht allein und rein erhalten werden: es muß immer eine taugliche

Basis

Basis vorhanden seyn, der es anhängt, damit man es behandlen kann. Kaum findet man einen Körper, der von demselben völlig befreit wäre; allein daß es brenne, dazu wird eine gehörige Anhäufung erforderlich seyn, dergleichen man in dem Weingeist, in den Oelen, in dem Schwefel, Zink, Arsenik, und vielleicht in dem Zinn findet; sie muß dabey so locker anhängen, daß die umgebende reine Luft die Verbindung trennen kann.

Die hier zu betrachtende brennbare Dinge sind von doppelter Art; denn entweder sind es koagulirte und verdickte Oele, die man insgemein Harze nennt, oder eine Säure mit einem Phlogisto gesättigt, die einen Schwefel ausmacht. Harze sind entweder rein, wie der Asphalt, Amber, Bernstein, oder haben eine grosse irrdische Basin, daher das Bergpech, die harzige Schiefer und Steinkohlen entstehen.

Vitriolischen Schwefel findet man selten blos, er vereiniget sich gern mit andern Materien, fürnemlich den Metallen, dadurch Vererzungen entstehen, welche man billig zu den Metallen zählet, weil sie selten so beschaffen sind, daß man sie anzünden kann.

§. 19.

Verhältnüß der Phlogiston in dem Feuer.

Die meiste hiehergehörige fangen an zu schmelzen, wenn sie der Spitze der Flamme

aus-

ausgesezt werden, sie müßten denn zu vieles Irrdische enthalten, welches sie aber doch nicht immer in dem Brennen verhindert; man hört mit dem Blasen auf, bis sie völlig abgebrannt sind, dann aber muß das Residuum, so etwas übrig geblieben, weiter in dem Feuer, entweder allein, oder mit einem Fluß vereiniget werden.

Die graue Amber brennet mit einer weissen Flamme, die wohl riecht und raucht, und nach und nach, so sie vollkommen rein ist, völlig verzehret wird, die unreine aber löscht sich aus, hinterläßt eine schwarze Masse, die durch Glühen bald weiß wird, und zum Theil aus einem Kalchpulver bestehet.

Durchsichtiger Bernstein verhält sich eben so, zerfließet aber durch die Wärme völlig in dem Löffel, so daß sich durch diese Art das Residuum nicht wohl beurtheilen läßt; man erhält es aber leicht aus dem undurchsichtigen Bernstein.

Reiner Asphalt brennt mit einem Rauch und wird völlig ohne Residuum verzehrt.

Bergpech hinterläßt schwarze Schlacken, welche glänzen und spröde sind.

Harzschiefer und Steinkohlen hinterlassen, ausser der Mutter, eine Kohle von dem Fett zurück, oder auch lockere Schlacken, wenn das Residuum stärker oder schwächer fließet.

Gemeiner Schwefel allein schmelzet sehr leicht und wird roth, brennet und vererzet sich unter einer blauen Flamme und einem durchdringenden erstickenden Geruch.

Wasserbley enthält einen Theil gemeinen Schwefels, der mit einer besondern Säure vereinigt ist. (Scheele in den Stockholmer Abhandlungen vom Jahre 1777.) Es brennet nicht, wird auf der Kohle wenig verändert, in einem Löffel aber der Flamme ausgesezt macht es, in der Richtung des Blasens, einen weissen Rauch, welcher durch die innere Flamme blau wird, durch die äussere aber wiederum die Farbe verlieret. Durch Borax und mikrokosmisches Salz wird es kaum verändert, Sodealkali aber löset es mit heftigem Aufbrausen auf, und wird unter dem Schmelzen roth und durchsichtig, unter dem Erkalten blaßroth, riecht hepatisch und ist undurchsichtig.

Plumbago, eine andere Art des Schwefels, enthält Luftsäure mit Phlogiston beladen. (Stockholmer Abhandlungen von dem Jahre 1778.) In der Glut raucht es, nur kommt der Rauch dann erst zum Vorschein, wenn die Flamme aufhöret. Von dem Wasserbley unterscheidet es sich dadurch, daß es kein weisses Pulver niederlegt, noch deutlicher aber durch das Sodesalz, mit welchem es sich nicht auflö-

ser.

ſet. Durch Borax und mikrokosmiſches Salz wird es nicht verändert.

Erze, welche man phlogiſtiſche nennet, ſind ſchwer zu entzünden, einige werden kaum verändert, andere werden verzehret, oder fliegen davon und hinterlaſſen einen metalliſchen Kalch.

Ueberhaupt werden die Flüſſe durch ein Phlogiſton gefärbt; wenn aber dieſer flüchtige Beſtandtheil ſich nicht an einen metalliſchen Beſtandtheil anhängt, ſo vergehet die Farbe leicht durch die Glut.

§. 20.

Unterſchiedene Geſtalt der Metalle.

Die Metalle ſind durch einen beſondern Glanz und der ſtärkſten ſpecifiſchen Schwere von allen andern bekannten Materien unterſchieden. In der Erde kommen ſie beſonders unter einer dreifachen Geſtalt vor; denn entweder haben ſie eine vollkommene metalliſche Geſtalt, (gediegen) oder ſind des Phlogiſti beraubt, unter der Geſtalt der Erden, (kalchförmig) oder endlich mit einem Schwefel oder Säure aufgelöſet. (vererzet) Jede dieſer Arten muß beſonders betrachtet werden.

§. 21.

§. 21.

Verschiedenes Verhältniß der Metalle in dem Feuer.

Die Metalle verhalten sich nicht auf eine Art in dem Feuer.

Die edle Metalle verlieren auch nicht in dem stärksten Feuer eine merkliche Menge Phlogiston, und wenn sie auf dem feuchten Wege kalzinirt worden, so erlangen sie durch blosses Schmelzen ihre vorige Gestalt wieder.

Die unedle werden im Feuer kalzinirt, besonders durch die äussere Flamme, nachher aber erfordern sie nothwendig, wenn sie wieder reducirt werden sollen, das Berühren einer phlogistischen Materie.

In Rücksicht der Schmelzbarkeit, stehet Quekfilber zuoberst, denn dieses erfordert zum Schmelzen nur einen solchen Grad der Wärme, wie er fast beständig auf der Oberfläche der Erde angetroffen wird. Es kommt also nur durch eine künstlich vermehrte Kälte fest zum Vorschein, beständig also, geschmolzen und flüßig. Auf dieses ist die Reihe der andern folgendermassen: Zinn, Wismuth, Blei, Zink, Antimonium, Silber, Gold, Arsenik, Kobolt, Nickel, Eisen, Magnesium und endlich Platine, die kaum in dem Brennpunkte des Brennspiegels fließet. Alle geben durch

das Löthrohr nach, ohne Zusatz, ausgenommen die zwey lezten; geschmiedetes Eisen wird ebenfalls kaum bezwungen, das geschmolzene aber vollkommen.

In Rücksicht der Beständigkeit, so verfliegen einige völlig in dem Feuer, andere werden langsam in einen Rauch aufgelöset.

Die geschmolzene Metalle erhalten eine Kugelgestalt, und fallen daher leicht herunter, besonders in der Grösse der Pfefferkörner. Damit nun dieses nicht geschehe, so müssen entweder kleinere Stücke genommen, oder eine Aushölung in die Kohle gemacht werden. Wenn sie fließen, so haben sie zuerst eine glänzende Oberfläche, welche die edlen beständig behalten, in den unedlen aber wird sie bald durch ein kalzinirtes Häutgen verdunkelt. Denn die umgebende Luft zieht mit grosser Gewalt das Phlogiston an, besonders durch Beihülfe des Feuers, doch kann das leztere allein das Phlogiston nicht austreiben.

Die Farben der durch das Feuer entstandenen Kalche sind verschieden.

Einige Kalche erhalten leicht auf der Kohle durch die Flammen ihre metallische Gestalt wieder, andere schwer, und einige gar nicht.

Die reducirte Kalche der flüchtigen gehen bald davon.

In dem Löffel geben sie Glaskörner, allein es läßt sich nur äusserst schwer verhüten, daß

nicht

nicht zuvor das Pulver durch das Blasen zerspreuet werde.

Mit den Flüssen.

Sie werden in Flüssen aufgelöset, weil aber das Sodealkali eine undurchsichtige Kugel bildet, so übergehe ich dasselbe nicht.

Die Boraxkörner lösen den ihnen zugesezten metallischen Kalch auf, unter dem Schmelzen, und wenn sie nicht zu sehr beladen worden, so werden sie zugleich gefärbt, und durchsichtig. Das nemliche geschiehet auch durch ein kleines Stück Metall, das in dem Fluß selbst kalzinirt wird, wiewohl langsamer.

Ein Theil des Kalchs erlangt gemeiniglich das metallische Ansehen wieder, und schwimmet auf der Oberfläche gleich einiger Bläsgen.

Je mehr das Korn beschwert wird, desto eher fließet es auf der Kohle, und kann sich endlich in dem Korn nicht länger halten, denn das zugesezte Metall vermehret mit dem Phlogisto das Anziehen.

Die edle verkalchte Metalle werden mit Borax auch in dem Löffel reducirt. Sind sie allein, so hängen sie an.

Mikrokosmisches Salz verhält sich eben so als der Borax, macht aber keine Reduction, es greift stärker die Metalle an wegen seiner sauren Natur, behält aber dennoch seine runde Gestalt, und ist dieserwegen sehr dienlich zur Erforschung der Metalle.

Die Farbe, welche sie dem Fluß ertheilen, ist nicht selten verschieden; denn anders ist sie in dem geschmolzenen, anders in dem erkalteten Korn, und zwar wegen einer doppelten und verschiedenen Ursache. Nemlich einige geschmolzene Kalche zeigen unter dem Schmelzen keine Farbe, die aber doch unter dem Erkalten zum Vorschein kommt, andere sind wiederum geschmolzen sehr stark gefärbt. Wenn eine allzustarke Konzentration der Wärme, der Durchsichtigkeit im Wege stehet, so wird das Korn mit einer Zange zusammengedruckt, oder in einen Faden gezogen, und giebt alsdenn eine dünne und dem Licht durchsichtige Masse, doch wird die Undurchsichtigkeit nicht vertrieben, wenn der Zusatz die Sättigung übersteigt; denn in diesem Falle ist eine grössere Menge vom Fluß erforderlich. Er färbt kein Metall ausser kalzinirt. Da übrigens der Fluß mit einer ungleichen Gewalt die Metalle anziehet, so schlagen auch diese sich untereinander nieder.

Metalle mit Säuren vererzet besitzen die Eigenschaft metallischer Salze, und so sie mit Luftsäure angefüllt, verhalten sie sich fast wie die Kalche, indem dieses seine Menstruum ohne Bewegung leicht weggetrieben wird. Wenn sie aber mit Schwefel angehäuft sind, so haben sie nun eine besondere Art. Sie können auf der Kohle geschmolzen, ja kalziniret werden, eben so auch in einem goldenen oder silbernen

stark vergoldeten Löffel. Flüchtige sind durch den Geruch, Rauch oder Schein zu unterscheiden; die fixe Residuen durch die reducirte Theile, oder im Eisen niedergeschlagene, auch durch die Farbe des Flusses. Gegenwärtig werde ich einfache Fälle untersuchen.

§. 22.

Gold.

Reguliniſches.

Dieſes edle Metall ſchmelzet auf der Kohle, und bleibt allein ohne Veränderung.

Kalzinirtes.

Daß Gold auf dem naſſen Wege des Phlogisti beraubt werden könne, iſt ſchon anderswo erwieſen worden. (Von den metalliſchen Präcipitationen §. 3, F.) Dieſer Kalch kann durch bloſſes Feuer reducirt werden. (§. 21.) Die Kalzination hat auch auf dem trokuen Wege ſtatt, wie ſolches das rubinfarbige Glas, welches durch das Löthrohr bereitet worden, zeiget.

Zu einem Korn mikrokosmiſchem Salze thut man eine kleine Spitze entweder gediegenes Gold, oder blättriges, Mineralpurpur, oder noch beſſer kriſtalliſchen Salzes, welches aus Gold im Königswaſſer aufgelöſet, zu welchem Salz gethan worden, entſtanden. Man

schmelzet es von neuem, und wenn es noch weich ist, wird es in Mineralturpith gethan, welcher durch die warme Berührung bald roth wird. Wenn nachher das Schmelzen wiederholt wird, so entstehet ein heftiges Aufbrausen; man hört, bis sich dieses um vieles verringert hat, mit dem Blasen auf, fängt bald darauf wieder an und fährt damit so lange fort, bis fast alle Blasgen verschwunden sind. Wenn dieses geschehen, so ist die Kugel zuweilen unter dem Erkalten rubinfarbig, wo dieses nicht, so muß man sie durch die äussere Flamme erweichen, und unter dem Erkalten wird die gedachte Farbe zum Vorschein kommen. Wenn das erstemal der Proceß nicht gelingt, welches von kleinen Nebenumständen abhängt, die man nicht beschreiben kann, so wird es zum zweiten oder drittenmal gelingen. Das rubinfarbige Korn wird mit einer Zange, wenn es weich ist, zusammengedruckt, nicht selten blau: durch plötzliches Schmelzen pfleget es dunkeler zu werden, und ist, seitwärts betrachtet, blau, gerade aber gehalten, dunkelroth, wird es aber länger im Feuer bearbeitet, so verlieret es alle Farbe, und ist wie reines Wasser. Doch wird Mineralturpith zugesezt, so kann einigemal die Röthe wiederum erregt werden.

Eben so wird durch Zinkkalch, statt des Turpiths, ein rother Fluß erhalten, der aber mehr gelb ist, und überdieß leicht undurchsichtig wird.

wird. Die durch Mineralturpith entstandene Röthe ist wie ein Rubin roth.

Durch Borax kommen zwar die nemliche Erscheinungen, auf die nemliche Art, allein seltener zum Vorschein. Uebrigens muß man merken, daß die kleine Aenderung, besonders in der Richtung des Feuers, öfters den guten Fortgang dieses Versuchs hindere.

Da die Rubinfarbe auch durch Kupfer entstehen kann, (§. 27.) so könnte man zweifeln, ob Gold, oder die geringste Spuren von Kupfer, welche von dem ersten kaum durch Antimonium oder Salpeter vollkommen wegzubringen sind, hier würken; allein es ist möglich, daß aus beiden Metallen zugleich die Farbe entstehe. Ueberdieß findet man, daß Kupfer nicht selten Gold enthalte.

Vererztes.

Gold kann sich zwar nicht unmittelbar mit dem Schwefel vereinigen, wohl aber durch Eisen, welches beides stark anziehet; wie man dergleichen Vereinigung vermutlich in dem Goldkies antrift. Da aber der Inhalt nur sehr gering ist, so kann man kaum, durch das Schmelzen und Verschlacken, durch Hülfe des Lothrohrs, ein sichtbares Korn ausziehen.

Das Nagyayerz, so schwarz und bleifarbig, habe ich nur unvollkommen untersuchen können. Auf der Kohle raucht es etwas, flies-

set und macht endlich ein weisses Korn, das wie Silber glänzet und sich hämmern läßt. In der Nähe nimmt man einen gelben Rand wahr. Borax löset es ohne Bewegung und Farbe auf, allein mikrokosmisches Salz mit Aufbrausen, dunkelroth, doch vergehet die Farbe durch langes Schmelzen, und läßt sich weder durch die äussere Flamme, noch durch Salpeter ersetzen. Das metallische Korn ist dem vorhergehenden ähnlich und schwimmt in dem Fluß.

§. 23.

Platine.

Gediegene Körner geben unserm Feuer auf keine Art nach, weder allein, noch den Flüssen zugesezt, die aber doch nicht selten grün gefärbt werden. Wird aber die Platine aus dem Königswasser durch flüchtiges oder Pflanzenalkali niedergeschlagen, so läßt sie sich in mikrokosmischem Salz, zu einem kleinen malleablen Korn reduciren. Sieben oder acht dergleichen Körner, so durch den Hammer platt geschlagen wurden, brachte ich in ein Korn, das sich noch hämmern ließ; mehrere aber machten eine spröde Masse. (Man sehe die Abhandlung von der Platine, §. 6.) Wenn die Platine nicht zart geschmolzen, so wird sie kaum alles Eisenhaltige verlieren. Daher läßt sich nun

leicht

leicht abnehmen, wie schwer eine starke Masse zu reinigen seye.

§. 24.

Silber.

Reguliniſches.

Dieſes Metall iſt leicht flüßig, und hält im Feuer aus, ohne Kalzination.

Blättriges Silber, welches einem feinen Glaſe, durch den Hauch des Mundes oder einer Boraxſolution angeklebet worden, kann demſelben durch die Spitze der Flamme leicht angeheftet werden; merkwürdig iſt es, daß es durch das Glas goldfarbig ſcheinet. Man muß aber vorſichtig zu Werk gehen, damit das Glas nicht ſpringe.

Kalzinirtes.

Das aus Salpeterſäure niedergeworfene wird durch fixes Alkali reducirt.

Mikrokosmiſches Salz löſet geſchwind eine ſolche Menge auf, daß es bey dem Erkalten undurchſichtig wird, weißgelb, welches zuweilen auch mit dem blättrigen Silber geſchiehet. Iſt Kupfer zugegen, ſo verräth es ſich durch ſeine grüne Farbe, zuweilen auch durch die rubinfarbige, wenn man die leztere nicht lieber dem Golde zuſchreiben will.

Durchſichtige Körner ſind ſchwer zu erhalten, auſſer nur in einem geringen Zuſatz, bey

dem Borax aber ist ein längeres Schmelzen nöthig, wenn eine Undurchsichtigkeit entstehen soll.

Ein Korn, das mit aufgelößtem Silber versehen ist, und welchem unter dem Schmelzen, in dem Löffel, ein klein Stück Kupfer zugesezt worden, versilbert dieses leztere, und wird selbst grün und durchsichtig. Das Antimonium vertreibt bald die weisse Undurchsichtigkeit des Hornsilbers, wenn es geschmolzen worden, und sondert das Silber in deutlichen Körnern ab. Kobolt und die meiste andere Metalle schlagen das Silber fast auf die nemliche Art nieder, wie es auf dem nassen Wege geschiehet. Denn hier würket eine doppelte Attraction: das, was aufgelöset werden soll, bleibt unberührt, so lange es sein völliges Phlogiston erhält, es wird aber aufgelöset, indem eine gehörige Menge desselben in das niederzuschlagende übergehet und dieses reduciret.

Vererztes.

Silber, das durch Salz und Vitriolsäure vererzet ist, macht ein natürliches Hornsilber, welches auf der Kohle mehrere metallische Körner bildet. Es wird im mikrokosmischen Salze aufgelöset und ertheilet ihm eine Undurchsichtigkeit: im Borax wird es reducirt, wenigstens zum Theil.

Silber mit Schwefel vererzt, (Glassilbererz) auf der Kohle geschmolzen läßt leicht sein vererzendes Mittel, den Schwefel nemlich, fahren, so daß oft ein glänzendes Korn zum Vorschein kommt, welches, wenn es nöthig ist, mit Borax muß gereiniget werden. Ueberdies läßt sich das Silber durch zugesetztes Kupfer, Eisen oder Magnesium niederschlagen.

Ist Arsenik zugleich vorhanden, (wie in dem rothen Silbererz) so wird dieser zuerst durch Schwefel, vermittelst eines gelinden Rösters, davon getrieben, und durch Borax der fremden Theile entlediget. Anfangs dekrepitirt es.

Kupfer mit Schwefel und Arsenik dem Silber beigemischt, (weisses Silbererz) giebt einen Regulum, der damit verunreinigt ist.

Bley, das Schwefel und Silber enthält, (Bleiglanz) wird eben so von dem erstern befriet; worauf das Bley entweder auf der Kohle wechselsweise geschmolzen, und durch Blasen durch die kleinen Röhre erkältet und der Rauch nach und nach zerstreut wird, oder es wird auf der Kapelle, durch das Feuer, vom Silber geschieden. Aus dem Bleiglanz habe ich bisher noch nicht deutlich das Silber durch das Bley niederschlagen können, es entstehet aber eine Masse, die sich völlig hämmern läßt. Das nemliche geschiehet auch mit dem Zinn, nur ist die Masse mürber.

§. 25.

§. 25.

Quekſilber.

Dieſes Metall verflieget, wenn es rein iſt, bey geringem Feuer auf der Kohle. Sind in demſelben fixe fremde Theile, ſo bleiben ſie zurück.

Kalzinirt kann es wieder leicht reducirt und zerſtreut werden. Die Flüſſe löſen es mit Aufbrauſen auf, wird aber bald hurtig wieder vertrieben.

Ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt jenes zu unterſuchen, das von Natur durch Säuren vererzet iſt, vermutlich aber iſt es flüchtig. Das mit Schwefel erfüllte ſchmelzet auf der Kohle, macht eine blaue Flamme, raucht und verſchwindet allmählig; wird aber der Zinnober auf einem glänzenden Kupfer der Röhre ausgeſezt, ſo heften ſich ringsum Quekſilberkörner an.

§. 26.

Bley.

Reguliniſches und kalzinirtes.

Da die unedle Metalle leicht kalzinirt werden, ſo will ich beide Geſtalten zugleich vornehmen.

Das

Das Bley wird leicht zu einem glänzenden Fluß gebracht, wallt mit stärkerm Feuer auf und raucht, daher auf der Kohle ein gelber Rand entstehet. Es ertheilet den Flüssen eine kaum sichtbare gelbe Farbe, und bey einem weitern Zusatz bekommt das Korn unter dem Erkalten eine weisse Undurchsichtigkeit, die mehr oder weniger vollkommen ist. Aufgelöset wird es durch Kupfer nicht niedergeschlagen. Die Metalle schlagen es aus den Säuren in einer andern Ordnung, als aus dem Schwefel, nieder.

Vererztes.

Dasjenige, so Luftsäure enthält, wird zuerst durch das Berühren der Flamme roth, in anhaltendem Feuer fließet es, und wird in viele sehr kleine Körner reducirt. Mit Phosphorsäure vereinigt schmelzet es, und wird zu einem undurchsichtigen Korn, kann aber nicht reducirt werden. Mit den Flüssen verhält es sich beinahe wie der Bleikalch.

Mit Schwefel verbundenes Bley (Bleiglanz) ist leichtflüßig, und wenn es nach und nach des Flüchtigen beraubt worden, so giebt es einen deutlichen Regulum, wenn es nicht zu sehr mit Eisen beschweret ist. Durch Eisen und Kupfer läßt es sich niederschlagen.

§. 27.

Kupfer.

Reguliniſches und kalzinirtes.

Eine Spitze dieſes Metalls, es ſey in dichter Geſtalt oder blätterig, macht zuweilen die Flüſſe rubinfarbig, beſonders wenn ſie mit Zinn oder Mineralturpith unterſtüzt werden. (§. 12.) Etwas mehr Kupfer, beſonders kalzinirtes, macht ein grünes durchſichtiges Korn, deſſen Farbe durch das Erkalten ſchwächer wird, ja auch im Erkalten ins Blaue ſpielet. Durch anhaltendes ſchmelzen mit Borax auf der Kohle (kaum in dem Löffel) vergehet endlich alle Farbe, die durch Salpeter kaum wiederum hergeſtellt werden kann, doch in mikrokosmiſchem Salze ſehr dauerhaft bleibt. Wird etwas häufig Kalch oder ein Metall zugeſezt, (das unter dem Schmelzen muß kalzinirt werden) ſo wird es unter dem Erkalten undurchſichtig roth, obgleich der durchſichtige Fluß grün iſt; in noch gröſſerer Menge erhält es unter dem Schmelzen eine Undurchſichtigkeit, und bekommt unter dem Erkalten einen metalliſchen Glanz. Wenn eine ſo geringe Menge Kupfer, die kaum den Fluß färbt, auf ein Stückgen glänzendes Eiſen gelegt wird, ſo ſchlägt es unter dem Schmelzen ſichtbar ein Häutgen nieder, und das Korn erhält wiederum eine Eiſenfarbe. Auf dieſe

Art

Art läßt sich der allergeringste Kupferzusatz entdecken.

Wenn ein grünes Kupferkorn in einem Löffel mit einem Stück Zinn geschmolzen wird, bis es die Farbe verlieret, so macht es ein Zinnkorn, welches aus dem beigemischten Kupfer hart und spröde ist. Das Präcipitat gehet hier durch die ganze Masse, und hängt nicht auf der Oberfläche.

Kobolt schlägt den Kupferkalch, der in dem Löffel durch einen Fluß aufgelöset worden, metallisch nieder, und theilet dem Glas seine Farbe mit, welches der Nickel nicht thut. Zink schlägt es auch nieder, besonders aber, selten in seiner eignen Oberfläche, indem das Schmelzen desselben nicht verhindert werden kann.

Vererztes.

Kupfer mit Luftsäure versehen wird zuerst bey der Berührung der Flamme schwarz, schmelzet in dem Löffel, auf der Kohle aber wird der untere Theil reducirt, der das glühende Behältniß berühret.

Ist es mit vieler Salzsäure versehen, so färbt es die Flamme, (§. 14.) mit weniger aber giebt es auf diese Art keine Kennzeichen von sich. So färben die schöne Sächsische Kristalle, die kubisch und dunkelgrün sind, die Flamme nicht, dem mikrokosmischem Salze ertheilen sie eine durchsichtige grüne Farbe, eine rothe undurchsichtige aber konnte ich nicht erhalten,

ob

ob sie gleich in dem Boraxkorn durch dieselbe leicht erhalten wird.

Kupfer blos mit Schwefel verbunden, (graues Kupfererz) wenn es gehörig und langsam an der äussern Flamme geröstet worden, giebt endlich durch das Schmelzen einen Regulum, der insgemein mit einer Schwefelrinde überzogen ist. Wird die Masse mit Borax geröstet, so sondert sie bald einen Regulum ab.

Wenn etwas weniges Eisen zugegen ist, so muß zuerst das zu untersuchende Korn geröstet, nachher mit Borax aufgelöset und Zinn zugesezt werden, welches das Kupfer niederschlägt. Durch gehöriges Kalziniren und Schmelzen, ohne einen Präcipitanten, erhält man auch einen Regulum, wofern nicht das Erz zu arm ist.

Wenn der Kies weniger als ein hundert Theil Kupfer enthält, so läßt sich dieses dennoch durch diese kleine Versuche entdecken. Man röstet ein Korn, das so groß als ein Leinkorn ist, doch nicht so stark, daß man allen Schwefel wegtreibt. Nachher wird es in Borax wohl aufgelößet, ein glänzender Eisendrath zugesezt und mit dem Schmelzen angehalten, bis bey dem Erkalten die Oberfläche ihren Glanz verloren hat. Es ist so viel Borax erforderlich, daß das Korn die Größe eines Hanfsaamens erlange. Ein zu langsames Schmelzen ist schädlich, und durch eine zu

starke Feine wird das Niederschlagen verzögert, welches man mit ein wenig Kalch verbessern muß. Eine zu starke Kalzination verursacht auch Beschwerden. Das Korn wird langsam gebildet, dehnet sich etwas aus, wird steif und knotig, frist glühend die Kohle an, das Eisen wird verzehrt, und das Kupfer fällt nicht deutlich nieder. Dieser Fehler wird durch einen kleinen Theil rohen Erzes verbessert.

Ist das Korn gehörig nach der Vorschrift geschmolzen, so muß es bald, wenn die Flamme aufhöret, in kaltes Wasser gethan, und durch das plözliche Erkälten gebrochen werden. Ist der Kupfergehalt noch weniger als einhundertheil, so wird nur das eine Ende des Fadens mit diesem Metall überzogen seyn, welcher sonsten völlig bedeckt wird.

Gahn hat noch eine andere Methode. Er setzet nemlich ein Gran des Erzes, das durch die Kalzination von dem Schwefel wohl befreit worden, der Flamme aus, die wechselsweis plözlich angeblasen wird, und in der nemlichen Zeit erscheinet auf der Oberfläche ein Kupferglanz, der sonsten schwarz ist; je ärmer das Erz ist, desto geschwinder muß jener Glanz erregt werden.

Kupferkies färbt unter dem Rösten die Flamme grün.

§. 28.

Eisen.

Reguliniſches und kalzinirtes.

Schmiedeiſen wird kalzinirt, läßt ſich aber kaum ſchmelzen, das geſchmolzene aber iſt flüßig.

Schmiedeiſen läßt ſich auch nicht durch Borax ſchmelzen: in mikrokosmiſchem Salze flieſſet es, wird aber ſprode.

Kalzinirtes Eiſen wird durch das Glühen auf der Kohle dem Magnet gehorſam. Es ſchmelzet in dem Löffel.

Die Flüſſe werden durch dieſes Metall grün, je mehr aber das Phlogiſton fehlet, deſto ſtärker dunkelgelb ſind ſie. Unter dem Erkalten wird die Farbe ſehr geſchwächt, ja die ſchwache verſchwindet völlig. Durch eine zu ſtarke Sättigung wird das Korn ſchwarz, undurchſichtig.

Vererztes.

Schwefelkies läßt ſich durch das Schmelzen in ein Korn bilden, welches zuerſt in die blaue Flamme gehalten werden muß; weil aber das Metall ſelbſt ſich leicht kalzinirt, und zu ſchwarzen Schlacken wird, ſo wird es weder an ſich, noch durch die Flüſſe einen Regulum bilden. Durch das Röſten wird es roth.

§. 29.

§. 29.

Zinn.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Zinn ſchmelzet leicht und wird kalzinirt.

Die Flüſſe löſen wenig vom Kalch auf, und erhalten durch eine Sättigung eine weiſſe Undurchſichtigkeit. Sehr geringe Spuren dieſes Metalls, wenn ſie durch einen Fluß aufgelöſet worden, können deutlich im Eiſen niedergeſchlagen werden.

Kriſtalliſches Zinnerz (Zwitter) giebt auf der Kohle, in dem Feuer, ſein Metall reducirt.

§. 30.

Wismuth.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Dieſes Metall verhält ſich faſt wie Bley. Der Kalch wird auf der Kohle reducirt, in dem Löffel geſchmolzen.

Der Kalch, mit mikrokosmiſchem Salze geſchmolzen, macht ein dunkelgelbes Korn, das unter dem Erkalten mehr blaß wird, und

zugleich etwas von der Durchsichtigkeit verlieret. Durch zu vieles wird es vollkommen undurchsichtig.

Eine gleiche Masse wird mit Borax in dem Löffel erhalten, auf der Kohle aber eine graue, die von den Blasgen kaum zu befreyen ist. Unter dem Schmelzen raucht das Glas und macht ringsum einen Schein.

Wismuth wird durch Kupfer und Eisen leicht niedergeschlagen.

Vererzter.

Wismuth mit Schwefel verbunden ist leichtflüßig, macht eine blaue Flamme, die nach Schwefel riecht. Ein Koboltzusatz dringt durch Hülfe des Schwefels in das Korn, wird aber bald aufschäumend zu einer Schlacke, die eine deutliche zellige Gestalt hat, und die durch anhaltendes Feuer Wismuthkörner ausschwitzet.

Dieser mit Schwefel verbundene Wismuth läßt sich mit einem Boraxzusatz deutlich durch Eisen oder Magnesium niederschlagen.

§. 31.

Nickel.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Der geſchmolzene Regulus wird zwar kalzinirt, allein langſamer denn andere Metalle.

Der Kalch ertheilet den Flüſſen eine amethiſtfarbe, welche unter dem Erkalten gelb wird und durch anhaltendes Feuer vertrieben werden kann. Enthält der Nickelkalch eine Eiſenocher, ſo wird ſie zuerſt aufgelöſet. Der aufgelößte Nickel wird in dem Eiſen, auch in dem Kupfer niedergeſchlagen, ein deutlicher Beweis, daß er dieſen ſeinen Urſprung nicht zu verdanken hat.

Vererzter.

Nickel mit Schwefel verbunden hat man noch nirgends ohne Eiſen und Arſenik gefunden. Durch Röſten und Schmelzen mit Borax erhält man einen Regulus, der aber noch mit den fremden Metallen vermiſcht iſt.

§. 32.

Arſenik.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Der Regulus entzündet ſich durch plözliches Feuer, und legt nicht nur auf der Kohle einen

weissen Rauch nieder, sondern streuet ihn auch häufig in der Nähe herum, er hat einen Knoblauchsgeruch. Der Kalch raucht, kann aber nicht brennen.

In gehöriger Menge werden die Flüsse gelb; sie widerstehen der Undurchsichtigkeit, und in anhaltendem Feuer wird der flüchtige Zusatz zerstreut. Eisen und Kupfer schlagen dieses Halbmetall metallisch nieder, welches das Gold nicht vermag.

Vererzter.

Gelber Arsenik schmelzet, rauchet und verflieget völlig: wenn er an der äussern Flamme so erwärmt worden, daß er weder schmelzet, noch raucht, so ist er roth, wird aber unter dem Erkalten wieder gelb: wenn er nur anfängt zu schmelzen, so erhält er eine rothe, in der Kälte dauerhafte Farbe. Risigall ist leichtflüßiger, und wird überdies völlig zerstreut.

§. 33.

Kobolt.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Der Regulus ist flüssig, und läßt sich durch Borax zum Theil reinigen; denn das

Eisen

Eisen wird zuerst kalzinirt und aufgelöset. Eine sehr geringe Menge vom Kalch färbt die Flüsse dunkelblau, so aber seitwärts betrachtet, violet aussehen. Die Farbe ist in dem Feuer sehr dauerhaft. Der Kobolt wird aus dem blauen Korn im Eisen niedergeschlagen, nicht aber in dem Kupfer.

Eisenkalch, zu Koboltkalch gemischt, wird zuerst in dem Fluß aufgelöset.

Vererzter.

Kobolt nimmt durch das Schmelzen ein Drittheil Schwefel in sich, wird aber dadurch so spröde, daß er äusserst ungern flüssig wird. Eisen, Kupfer und verschiedene andere Metalle schlagen den Kobolt nieder.

Das gemeine Erz zieht durch Rösten und Schmelzen mit Borax einen Regulum, der aber unrein ist.

Grüner Kobolt, so viel ich diesen bisher untersucht habe, färbt zwar das mikrokosmische Salz grün, doch mit rothen Flecken, die Anzeige von Kupfer sind.

§. 34.
Zink.

Reguliniſcher und kalzinirter.

Geſchmolzener Zink brennt und ſtößt einen weiſſen wolligen Kalch von ſich, welcher bald die ſchöne grünblaue Flamme erſtickt, wird aber mit dem Feuer angehalten, ſo entzündet ſie ſich wiederum verſchiedentlich, allein mit einem Geräuſch und Knallen.

Zu Borax zugeſezt, erregt er ein Aufſchäumen, färbt anfangs die Flamme, nimmt beſtändig fort ab, und der Fluß breitet ſich auf der Kohle aus. Allein in dem geſchmolzenen mikrokosmiſchen Salze erzeuget er nicht allein ein Aufſchäumen, ſondern giebt auch mit Knallen mehrere Flammen von ſich: durch ein ſtarkes Feuer zerplazt er und ſpringt davon.

Der weiſſe Kalch, wenn er auf der Kohle der Flamme ausgeſezt worden, bekommt einen gelben Glanz, der, wenn die Flamme aufhöret, verſchwindet. Er bleibt fix und ſpröde. Die Flüſſe werden kaum gefärbt; wenn ſie aber durch das Schmelzen geſättigt ſind, ſo werden ſie unter dem Erkalten undurchſichtig und weiß. Um die Körner entſtehen auf der Kohle Ränder von eben der Art, als der metalliſche Kalch,

Aufgelößter Zink wird durch kein anderes Metall niedergeschlagen.

Vererzter.

Was Luftsäure enthält, verhält sich wie Zinkkalch.

In der Blende ist vermittelst des Eisens Schwefel zugegen. Diese giebt insgemein auf der Kohle einen Schwefelgeruch von sich, schmelzet und färbet mehr oder weniger die Flamme, und legt rings um einen Rand an. Die Flüsse lösen dasjenige auf, so in keiner Mutter sizt, werden durch das zugegene Eisen verunreiniget, und erlangen durch eine Sättigung eine weisse Undurchsichtigkeit, die auch dunkel und schwarz ist, nach der verschiedenen Zusammensetzung.

§. 35.

Antimonium.

Reguliniſches und kalzinirtes.

Wenn der Regulus auf der Kohle geschmolzen und geglühet wird, so macht er einen schönen Anblick, wenn plözlich mit dem Blasen Einhalt gemacht wird; denn der weisse Rauch steigt häufig in der ruhigen Luft gerade empor,

mittlerweile wird der untere Theil des Korns durch das Erkalten in eine Kristallspitze verdickt, die denen ähnlich, so man Silberblumen nennet.

Der Kalch färbt die Flüsse amethistfarbig, raucht aber unter dem Schmelzen und ist flüchtig, besonders auf der Kohle. Ein Nimbus legt sich aber doch auf der Kohle nieder.

Das aufgelößte Metall kann durch Eisen und Kupfer niedergeschlagen werden, nicht aber durch Gold.

Vererztes.

Rohes Antimonium schmelzet auf der Kohle, zerfließet, raucht, dringt durch und verschwindet endlich völlig, ausser dem ringsumher angelegten Nimbus.

§. 36.

Magnesium.

Reguliniſches und kalzinirtes.

Der Regulus wird durch die Flamme kaum bezwungen; denn ein kleiner Theil wird ohne Verzug kalzinirt, und der größere läßt sich nicht hinlänglich erhitzen.

Der

Der schwarze Kalch theilet den Flüssen eine blaurothe Farbe mit. Die Farbe des Borax wird mehr gelb, wo sie nicht gehörig gesättigt wird. Die Farbe läßt sich durch die innere Flamme allmählig vertreiben, welche durch etwas Salpeter, oder durch die äussere Flamme wieder ersezt wird.

Vererztes.

Das mit Luftsäure versehene hat eine weisse Farbe, welche durch die Glut schwarz wird. Uebrigens macht es die nemliche Erscheinungen, als der schwarze Kalch.

§. 37.

Schluß.

Also folgt nun aus dem bisher angeführten, daß das Löthrohr ein sehr nüzliches und nothwendiges Instrument in der Chimie seye. Man nehme nur Rücksicht auf einen andern großen Apparat, auf Zeit und Menge der zu untersuchenden Materie, in einer andern Methode; so kann man sich leicht davon überzeugen.

Ob nun gleich die Vorzüge des Löthrohrs groß sind, so haben sie doch zugleich den Fehler, daß sie die Verhältnüsse nicht bestimmen, oder doch nur unvollkommen anzeigen, und also grössern Versuchen nicht vorgezogen werden können, wo es nicht Zeit und Nebenumstände verbieten. Doch aber haben sie auch noch andere Vorzüge vor denen, die im Tiegel geschehen. Denn im Löthrohr kann man die Erscheinungen vom Anfange bis zu Ende betrachten, welches Operation und Ursache erläutert. (§. §. 16, 30—35.) Die Versuche im Tiegel sind öfters ungewiß; denn seine Materie selbst wird angefressen. Die Grade des Feuers werden auch in dem einen Fall hurtig, in dem andern aber oft nach einigen Stunden erhalten. Dieses mag nun zur Empfehlung des Löthrohrs genug gesagt seyn.

Anzeige der Paragraphe.

§ 1. Eingang Seite 526.
§. 2. Figur des Instruments, S. 527.
§. 3. Wie man einblasen müsse, S. 528.
§. 4. Taugliche Flamme, S. 529.
§. 5. Behältnüsse, S. 530.
§. 6. Taugliche Flüsse, S. 531.
§. 7. Was man bey jeder Untersuchung zu merken, S. 533.
§. 8. Vier Klassen der Fossilien, S 534.
§. 9 Unterschiedene Arten der Salze, S 536.
§. 10 Saure, S. 537.
§. 11. Alkalische, S 539.
§. 12. Neutersalze, S 539.
§ 13. Irrdische Mittelsalze, S. 541.
§. 14. Metallische Mittelsalze, S. 543.
§. 15. Unterschiedene Art der Erden, S. 545.
§. 16. Verhältnüß der ursprünglichen Erden, S. 546.
§. 17. Abstammende Erden, S. 550.
§ 18. Unterschiedene Art der Phlogisten, S. 556.
§. 19. Ihr Verhältnüß im Feuer, S. 557.

§. 20.

§. 20. Unterschiedene Form der Metalle, Seite 560.
§. 21. Ihr verschiedenes Verhältnüß im Feuer, S. 561.
§. 22 Gold, S. 565.
§. 23. Platine, S. 568.
§. 24. Silber, S. 569.
§. 25. Quecksilber, S. 572.
§. 26. Bley, S 572.
§. 27. Kupfer, S. 574.
§. 28. Eisen, S. 578.
§. 29. Zinn, S. 579.
§ 30. Wismuth, S. 579.
§. 31. Nickel, S. 581.
§. 32. Arsenik, 581.
§. 33. Robolt, S. 582.
§. 34. Zink, S. 584.
§. 35. Antimonium, S. 585.
§. 36 Magnesium, S. 586.
§. 37. Schluß. S. 587.

BAYERISCHE
STAATS
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

A

B

B

C

F

I

E

D

D

G

H

L M N Q O m l

L M N Q O R P S l

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bergman, Torbern, / Tabor, Heinrich, / Hebenstreit, Ernst Benjamin Gottlieb,

Torbern Bergmann, Professor der Chymie und Ritter des Königlichen Ordens von Wasa, Mitglied der Kaiserl. Academie der Naturforscher, der Kö niglichen Academien und Gesellschaften zu Upsal, Stockholm, der beiden Londoner, Göttinger, Berliner, Gotheburger und Lundener, Correspondent der
Bd.: 2

Frankfurt am Mayn (1782)

Chem. 26-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10071971-4
VD18 80101402